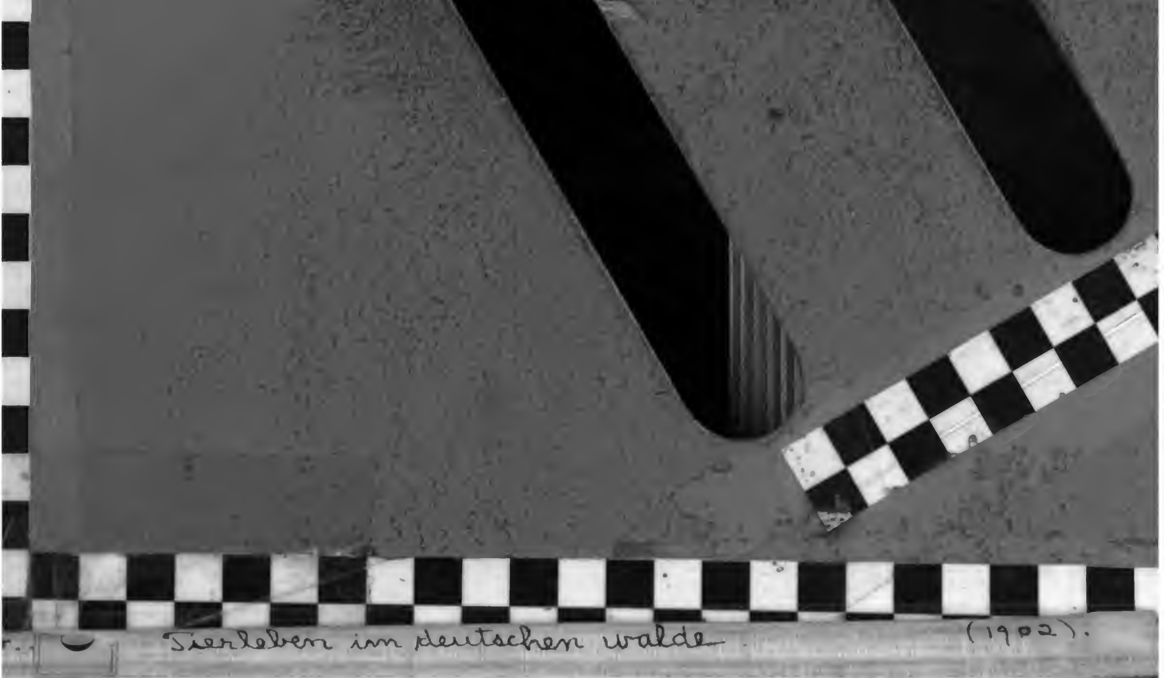
Das tierleben im deutschen walde, nach beobachtung... im Grunewald

Friedrich Theodor Dahl

image
not
available



Tierleben im deutschen walde (1902).

image
not
available

Preis: 1 Mark.

Das Tierleben im deutschen Walde

nach Beobachtungen im Grunewald.

(Eine Anwendung der biocentrischen Lehrmethode.)

Von

Prof. Dr. Friedr. Dahl.

Mit 15 Abbildungen im Text.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.
1902.

Das Tierleben im deutschen Walde

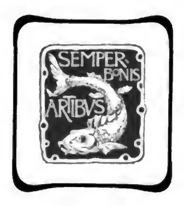
nach Beobachtungen im Grunewald.

(Eine Anwendung der biocentrischen Lehrmethode.)

Von

Prof. Dr. Friedr. Dahl.

Mit 15 Abbildungen im Text.



Verlag von Gustav Fischer in Jena.
1902.

Vorwort.

Dieses Schriftchen verdankt seine Entstehung einer von der Centralstelle für Arbeiter-Wohlfahrts-Einrichtungen an den Verfasser ergangenen Aufforderung, drei zusammenhängende Arbeiterführungen zu übernehmen. Der Verfasser hielt zwei Vorträge im zoologischen Museum und machte am dritten Tage mit seinen Hörern einen Ausflug in den Grunewald. Zum Schluß wollte er diesen seinen Hörern, sowie andern Naturfreunden eine Anleitung zu selbständigen Beobachtungen in die Hand geben. — Vielleicht irrt sich der Verfasser nicht, wenn er glaubt, auch Lehrern, die ihre Schüler in den Wald führen, Winke für den Unterricht gegeben zu haben. Es lag ihm daran zu zeigen, daß man die Tiere nicht nur kennen lernen, sondern vor allen Dingen verstehen lernen muß. — Bei seinen Darlegungen war er trotz Benutzung der ihm bekannten Litteratur vielfach auf seine eigenen Gedanken angewiesen. Es mögen ihm deshalb manche Irrtümer untergelaufen sein. Seinen Zweck aber dürfte er in einem gewissen Maße erreicht haben. Es dürfte dem Laien gezeigt worden sein, daß die Natur uns viel, sehr viel zu denken giebt.

Sollte der Verfasser einmal hören, daß er bei diesem oder jenem Leser die Freude an der heimischen Natur genährt oder gar geweckt habe, so wäre sein höchster Wunsch in Erfüllung gegangen.

Mit Recht wählt man immer wieder die einheimische Tierwelt zum Ausgangspunkt zoologischer Betrachtungen. Bieten uns doch die Tiere unserer engsten Umgebung, die wir täglich beobachten können, ohne uns große Ausgaben machen zu müssen, des Interessanten so viel, daß jeder, der Freude an der Naturbeobachtung hat, täglich Neues finden kann. Eins ist freilich eine notwendige Vorbedingung: Der Beobachter muß gelernt haben, das Interessante zu sehen. Alle unsere Vorträge sind denn auch darauf gerichtet, den Laien auf dem Gebiete der Tierkunde sehen zu lehren. Es kann nicht unsere Absicht sein, ihm Alles, ja ihm auch nur das Wichtigste unmittelbar zu zeigen. Dazu reicht bei der Fülle des Vorhandenen der Raum eines Buches nicht aus. Die einheimische Tierwelt ist viel zu reich, und jedes Tier bis zum kleinsten ist interessant und wichtig. Es erscheint aber auch völlig überflüssig, alles dem Leser vorzuführen. Wer gelernt hat zu sehen, wird an jedem Orte das Interessante schon selbst zu finden wissen, und es macht bekanntlich viel mehr Freude, selbst zu finden, als sich alles bis ins einzelne zeigen zu lassen.

Wenn in dieser kleinen Schrift das Tierleben im Walde als Thema gewählt wurde, so möge gleich von vornherein darauf aufmerksam gemacht werden, daß nicht etwa alle im Walde lebenden Tierarten dem Leser nach ihren unterscheidenden Merkmalen aufgezählt werden sollen. Es würde das etwa im Sinne einer Zoologie sein, wie sie vor hundert Jahren gelehrt wurde. Heute stehen wir auf einem ganz anderen Standpunkte. Zum Erkennen der Tiere und zur Feststellung ihrer Namen haben wir besondere Hülfsmittel: die Schausammlungen in den Museen und Bestimmungstabellen. In unseren wissenschaftlichen Betrachtungen suchen wir uns klar zu machen, wie die Tiere zu ihrer Umgebung und zu einander in Beziehung stehen und wie sich der Bau bis ins kleinste diesen Verhältnissen anschmiegt. Wir

erreichen unser Ziel, indem wir die an einem Orte lebenden Tiere und Pflanzen im Anschluß an die Lebensbedingungen des Ortes als Gesamtheit, als Lebensgemeinde (Biocönose) betrachten.

Man war früher geneigt zu glauben, daß die Tiere ohne jegliche innere Gesetzmäßigkeit ihre verschiedenen Tätigkeiten vollziehen. Der Tier- und Pflanzenkunde stellte man diejenigen Wissenschaften, in denen jeder Vorgang sich auf bestimmte Naturgesetze zurückführen ließ, als exakte Wissenschaften gegenüber. Heute wissen wir, daß ein solcher Gegensatz nicht besteht, daß auch die Lebensvorgänge und die Tätigkeiten der Tiere ganz bestimmten, feststehenden Naturgesetzen unterworfen sind. Die Gesetzmäßigkeit ist nur weit verwickelter und schwerer zu erkennen. Dafür ist aber der Genuß, welchen das Erkennen der Gesetzmäßigkeit gewährt, vielleicht noch größer.

Sehen wir an irgend einem Orte zwei Tiere derselben Art dieselbe Tätigkeit vollziehen oder sich in gleicher Weise verhalten, so können wir allemal sicher sein, daß eine Gesetzmäßigkeit zu Grunde liegt. — Wir nehmen an, daß wir uns im Frühlinge mitten in einem Kiefernwalde befinden und beim Abtrennen eines losen Rindenstückes von einem dicken Stamme nahe an dessen Wurzel einen Tausendfüßer gefunden haben. Der Laie wird vermuten, daß das Tier zufällig an diesen Ort gelangte. Wir gehen zu einem anderen Stamme, trennen auch hier einige lose Rindenstücke ab und finden wieder einen Tausendfüßer derselben Art (*Geophilus carpophagus*). Wer auch jetzt noch nicht glaubt, daß es sich um eine Gesetzmäßigkeit handelt, kann sich am dritten und vierten geeigneten Stamme davon überzeugen. Die beiden Tiere, die wir sahen, lagen, nachdem wir die Rinde vorsichtig abgehoben hatten, zusammengeschlängelt ruhig da. Es ist uns sofort klar, daß sie sich nicht auf der Nahrungssuche befanden. Nur zwei Erklärungen scheinen möglich: entweder sie fanden unter der Rinde Schutz vor der Kälte oder aber sie suchten Schutz vor ihren Feinden. Da wir trotz ihres häufigen Vorkommens kein einziges Tier umherlaufen sehen, müssen wir wohl annehmen, daß die Tiere während der Dunkelheit ihre Nahrung suchen. Nun ist es aber gewöhnlich gerade während der Nacht am kältesten. Wir können also schließen, daß die Tiere nicht vor der Kälte, sondern vor ihren Feinden unter lose Rindenstücke kriechen.

Der Körper des Tausendfüßers ist in der Tat wie zum Verkriechen geschaffen. Er ist lang gestreckt, reich gegliedert und biegsam; die einzelnen

Glieder sind sehr flach und glatt und die Beine sehr kurz. Der Feind, vor welchem er unter der Rinde Schutz findet, wird also wohl anders gebaut sein und nicht in die engen Spalten eindringen können. Vorn am Kopfe hat unser Tausendfüßer zwei Haken, welche offenbar als Mundwerkzeuge dienen. Zum Zerschneiden oder Zermahlen pflanzlicher Stoffe scheinen dieselben wenig geeignet, wohl aber zum Ergreifen lebender Tiere, zumal da in den Krallen eine Giftdrüse ausmündet. Die Bewegungen der Tausendfüßer sind langsam. Sie werden sich also wohl von langsam kriechendem Getier nähren oder auch von beweglicheren Tieren, welche Rindenspalten zur Nachtruhe aufsuchen.

Man sieht, daß uns schon eine einfache Beobachtung sehr viel von der Lebensweise eines Tieres erkennen läßt, wenn wir von der Voraussetzung ausgehen, daß allem Geschehen in der Natur Gesetze zu Grunde liegen. Die einzelne Beobachtung läßt freilich immer noch eine große Reihe von Fragen offen. Erst wenn wir allen anderen Tieren, die am gleichen Orte vorkommen, dieselbe Aufmerksamkeit zugewendet haben, bekommen wir einen Einblick in das Getriebe, das man wohl mit dem Räderwerk einer Uhr verglichen hat.

Suchen wir statt an einem Kiefernstamme, in dem Moose des Waldbodens, so finden wir ganz andere Tiere als unter der Rinde. Während die unter der Rinde lebenden Tiere fast alle, den engen Rindenspalten entsprechend, sehr platt gedrückt, teilweise aber dabei recht breit sind, finden wir die im Moose lebenden Tiere fast alle sehr klein und schmal, so daß sie sich bequem zwischen den Moospflänzchen bewegen können. Man erkennt bald das allgemein geltende Gesetz, daß jedes Tier genau so gebaut ist, wie es die Lebensbedingungen, unter denen es lebt, verlangen, und da die Lebensbedingungen an allen verschiedenen Orten verschieden sind, müssen auch die an den verschiedenen Orten lebenden Tiere verschieden gebaut sein. Jedes Tier erscheint uns wie für seine Stelle, die es in der Natur einnimmt, geschaffen. Nichts an ihm ist zwecklos. Jedes Organ, ja jedes kleinste Teilchen berechtigt zu der Frage: Wozu dient es, und warum ist es so und nicht anders gebaut? Dem Forscher, der die Lebewesen mit dem Mikroskop bis in die feinsten Teile untersucht, erschließt sich täglich Neues und Ungeahntes. Der Bau der Organismen, der oft ans Wunderbare grenzt, schafft ihm immer neue Freude. Wer als Laie diese Freude des Forschers nachem-

pfinden will, wandere mit ihm hinaus in den Wald, lasse sich zeigen, wie man beobachtet und versuche dann selbst, immer tiefer einzudringen in die Geheimnisse der Natur.

Versuchen wir den allerhäufigsten Tieren des Waldes, den Tieren, die wir immer und immer wieder beobachten können, etwas näherzutreten, indem wir ihre Beziehungen zu ihrer Umgebung und zu der Lebensgemeinde, in welcher sie vorkommen, ins Auge fassen, so können wir zunächst zwei große Gruppen unterscheiden. Die Tiere der ersten Gruppe sind weniger an den Ort gebunden, sie stellen sich da ein, wo sie Nahrung finden oder wo sie sich vor ihren Feinden sicher glauben. In diese Gruppe gehören die größeren und beweglicheren Tiere, vor allem die Wirbeltiere und die schnellfliegenden Insekten. Die Tiere der zweiten Gruppe sind weniger beweglich und deshalb mehr an den Ort gebunden. Als Folge ihrer geringeren Beweglichkeit können wir ihr geringeres Nahrungsbedürfnis ansehen. Bei den geringen Ausgaben, welche diese Tiere an Bewegungen zu machen haben, genügt eine recht minderwertige Nahrung und diese finden sie am geeigneten Orte dauernd, ohne neue Futterplätze aufsuchen zu müssen. Sie nähren sich oft ausschließlich von vertrockneten und faulenden Pflanzenteilen.

Unter den Tieren mit starker Eigenbewegung kommen besonders die Säugetiere und Vögel in Betracht. Wenn uns bei unseren Wanderungen in der freien Natur Vögel weit mehr ins Auge fallen als Säugetiere, so ist das auf die weit offenere Lebensweise der Vögel zurückzuführen. Die Flugfähigkeit ist es, die dem Vogel dieses weit offenere Auftreten gestattet. Natürlich müssen auch die Säugetiere ein dem Fluge der Vögel entsprechendes Schutz- und Trutzmittel besitzen, einen entsprechenden Ersatz, der ihnen die Fortexistenz neben den Vögeln sichert, und das ist die nächtliche Lebensweise. Abgesehen von einzelnen Ausnahmen, kann man die Vögel durchweg als Tagtiere, die Säugetiere als Dämmerungs- oder Nachttiere bezeichnen.

Beginnen wir unsere Einzelbetrachtungen mit dem größten unserer Säugetiere, dem Hirsche (*Cervus dama*), so dürfen wir uns darin keinen Täuschungen hingeben, daß wir hier, streng genommen, kein wildes, sondern ein gehegtes, d. i. ein gezähmtes Tier vor uns haben. Die Lebensweise des Hirsches entspricht deshalb nicht mehr derjenigen seiner wirklich wild lebenden Stammesgenossen.

Wir freuen uns, daß wir diese herrlichen Tiere in nächster Nähe beobachten können. Aber die ursprüngliche Art des Hirsches ist es nicht, so zutraulich zu sein. Der Mensch ist ursprünglich sein schlimmster Feind und deshalb besitzt er ihm gegenüber ursprünglich einen hohen Grad von Schenheit, von Scheuheit, die Hand in Hand geht mit einem scharfen Gehör und mit einer großen Schnelligkeit im Laufe. Von dem scharfen Gehör legen die großen Ohrmuscheln ein hinreichendes Zeugnis ab und der Schnelligkeit entspricht die Schlankheit der Beine und die Zahl der Hufe oder Zehen.

Die Fläche, die beim Laufe den Widerstand der Luft zu überwinden hat, muß bei schnelllaufenden Tieren möglichst gering sein, namentlich die Beine müssen schmal sein, da sie beim schnellen Laufe vorgeschnellt werden. So finden wir denn beim Hirsche, ähnlich wie beim Rinde, nur zwei Zehen und Hufe gut ausgebildet (vergl. Fig. 1).

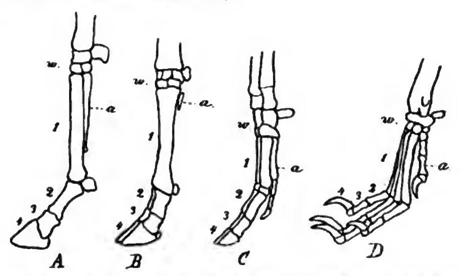


Fig. 1. Knochenbau des Vorderfußes, *A* vom Pferd, *B* vom Rind, *C* vom Schwein und *D* vom Fuchs. Die Knochen mit gleicher Bezeichnung entsprechen einander.

Daß der Damhirsch ursprünglich ein Dämmerungstier ist, davon merkt man bei unseren gehegten Tieren fast nichts mehr. Als echtes Waldtier, schält und frißt er mit besonderer Vorliebe auch die Rinde junger Bäumchen und heruntergewehter Zweige. Spuren dieser Art findet man im Kiefernwalde überall. Eine besondere Betrachtung erfordert das Geweih. Ursprünglich ist dasselbe zweifellos eine Waffe. Doch läßt sich nicht leugnen, daß bei unserem Damhirsch die Form desselben, wenn man es als Waffe betrachtet, keineswegs den höchsten Grad der Vollkommenheit zeigt. Es ist mit mehr Recht ein Schmuck als eine Waffe zu nennen, ein Schmuck, der zur Brunstzeit (Oktober) sich in schönster Ausbildung zeigt.

Man könnte glauben, daß der männliche Hirsch mittels seines Geweihes seine Familie beschütze. Allein, weit gefehlt! Nach der Brunstzeit trennt er sich gerade von den weiblichen Tieren und bildet besondere Rudel. Wenn das junge Kalb geboren wird (Juni) und ein Schutz besonders am Platze erscheint, hat er übrigens sein Geweih eben verloren. Der weibliche Hirsch könnte, wenn er sein Kalb zu verteidigen hat, eine Waffe recht wohl gebrauchen, und gerade ihm hat die Natur das Geweih vorenthalten, ein weiterer Beweis dafür, daß dasselbe mehr ein Schmuck als eine Waffe ist. Im dichten Dickicht würde das Geweih bei den mütterlichen Pflichten mehr lästig als nützlich sein. (Beim Renntier, das im Freien lebt, hat auch das weibliche Tier ein Geweih).

Viel weniger von seiner ursprünglichen Wildheit hat der Hase eingebüßt. Ist doch sein Erbfeind, der Fuchs, noch nicht ganz aus unserer Gegend geschwunden, und wo dieser einigermaßen fehlt, da geben Hunde, die sich überall vereinzelt einschleichen, einen geeigneten Ersatz. Der Hase hat deshalb mehr seine nächtliche Lebensweise beibehalten und kommt uns, so häufig er auch ist, verhältnismäßig selten zu Gesicht.

Der Größe nach folgt dann eine Reihe von kleineren Raubsäugetieren, Marder, Iltis, Hermelin und Wiesel. Selten, sehr selten sieht man eins von ihnen und doch erkennt man ihr Wirken in dem Verhalten und dem Bau der kleinen Säugetiere und Vögel. Die außerordentlich versteckte Lebensweise der kleinen Säugetiere und die außerordentliche Schenheit und Fluggewandtheit der Vögel kann man in erster Linie auf die kleinen Räuber, wie eine Wirkung auf ihre Ursache, zurückführen. Wie selten sieht man einmal im Walde eine Maus, und doch fehlen sie nicht, wie es die Gänge im Waldboden verraten.

Ein echtes Tagtier unter den Säugetieren und deshalb gewissermaßen eine Ausnahme von der Regel ist das Eichhörnchen (*Sciurus vulgaris*). Man bekommt es unter allen wildlebenden Säugetieren des Kiefernwaldes am meisten zu Gesicht. Bleiben wir einmal ein Weilchen stehen, um es in seinen verschiedenen Bewegungen zu beobachten, so wird uns sofort klar werden, warum gerade das Eichhörnchen eine Ausnahme von der Regel machen darf. Mit einer fast unglaublichen Geschicklichkeit läuft es an den Baumstämmen auf und ab, bald mit dem Kopfe nach oben, bald nach unten und fast wie ein Vogel hüpft es von einem Zweig zum anderen. Seine

Krallen, seine gelenkigen Gliedmaßen, seine kräftige Muskulatur, alles das ist wie für diese Bewegungen geschaffen, und wie der Seiltänzer seine Balancierstange, so benutzt das Eichhörnchen seinen buschigen Schwanz, um bei all den verschiedenartigen Bewegungen das Gleichgewicht zu halten. Sein Hauptfeind, der Edelmarder, ist zwar auch ein vorzüglicher Kletterer und Springer, aber dem Eichhörnchen vermag er es doch nicht gleich zu thun. Die Nahrung des Eichhörnchens besteht hauptsächlich in Sämereien, die es meist auf Bäumen, bisweilen (namentlich im Vorsommer) auch am Boden sucht. In der knappsten Zeit plündert es auch wohl ein Nest mit jungen Vögeln. Doch ist dies gewiß als Ausnahme von der Regel zu bezeichnen, denn sein Gebiß trägt durchaus nichts Raubtierartiges an sich. Es ist vielmehr von der Natur zum Zermahlen fester Kerne und zum Zersprengen noch festerer Hüllen geschaffen. Selbst eine harte Haselnuß ist im Nu gesprengt. Zunächst wird mittels der oberen Nagezahnschneiden ein kleines Loch eingefeilt, dann die Spitzen der unteren Nagezähne hineingesteckt und die Schale gesprengt. Den Sprengmuskel, der sich zwischen den beiden Unterkieferknochen befindet, kennt man nur beim Eichhörnchen.

Wenden wir uns jetzt der auffallendsten aller Tiergruppen, der Klasse der Vögel zu, welche sich ebenso sehr, wie durch ihre offenkundige Lebensweise, durch ihr in die Augen fallendes, oft sehr farbenprächtiges Federkleid auszeichnen. Die Vögel treten dermaßen in den Vordergrund, daß jeder, der als Laie hinausgeht ins Freie, um Tiere zu beobachten, zunächst fast nur Vögel sehen wird. Was Wunder, wenn die meisten Tierliebhaber bei dieser Tiergruppe, die ihnen zuerst auffiel, stehen bleiben. — Daß das augenfällige Treiben der Vögel ohne ein entsprechend hohes Maß von Beweglichkeit gar nicht denkbar ist, wurde schon oben betont. Es mag hier noch hervorgehoben werden, wie der hohe Grad von Beweglichkeit einen ebenso seltsamen Bau bedingt. Oder ist es nicht seltsam, wenn ein Wirbeltier mit dem Magen kaut, wenn ein Teil seiner Wirbel, die in frühester Jugend völlig getrennt waren, später miteinander und mit den Beckenknochen zu einem großen festen Knochen verwachsen (vgl. *il, is, p* der Fig. 2), wenn die in frühester Jugend getrennten Grundglieder der Zehen später zu einem einzigen walzenförmigen Knochen, dem sogenannten Lauf verwachsen (vgl. *mt* der Figur 2), wenn die in frühester Jugend vorhandenen echten Vorderfüße später zu Flügeln (vgl. *h, ra, u, ca, mc* der Fig. 2) werden? — Gerade den allgemeinen

Bau der Vögel möchte man, als eine genaue körperliche Wiedergabe ihrer Lebensweise, etwas näher ins Auge fassen, da er uns in dieser Beziehung das klarste Beispiel im ganzen Tierreich liefert. — Der Körper eines geschickten Fliegers muß stets fest gebaut und zugleich möglichst leicht sein, er muß möglichst wenig umfangreiche Anhänge haben, muß eine sehr kräftige Muskulatur und ein geeignetes Flug- und Schwebeorgan besitzen. Und trotz der Festigkeit des Körpers dürfen Atmung, Ernährung und Fortpflanzung nicht beeinträchtigt werden.



Fig. 2. Knochenbau vom Raben. (Aus Boas, Zoologie).

Die Festigkeit des Körpers für die Flugbewegungen wird erreicht durch ausgedehnte Knochenbildungen, durch die Verwachsung der Beckenknochen, die große Flächenausdehnung des Brustbeines, die mehrfache Knochenverbindung zwischen Rippen, Brustbein und Schulterblatt, und die Seitenanhänge der

Rippen. Für die Atmung bleibt trotzdem Raum infolge der gelenkigen und winkeligen Verbindung der Rippen mit ihrem Endstück, für die Nahrungsaufnahme und die Entwickelung der Eier durch eigentümliche Luftsäcke im Körper, die zusammengedrückt werden können. Ein möglichst geringes Gewicht wird erreicht durch die Röhrenform der größeren Knochen. Röhren besitzen nämlich bei möglichst geringer Masse eine verhältnismäßig große Festigkeit. Die Füße bieten infolge der Verwachsung der Grundglieder und der Spreizbarkeit der dünnen Endglieder der Zehen eine verhältnismäßig große Stützfläche mit geringer Knochenmasse. Der Schädel besitzt infolge des Fehlens von Zähnen und Kaumuskeln eine verhältnismäßig geringe Masse. Als Zerkleinerungsorgan dient der Muskelmagen, der mit Hilfe von Steinchen die Nahrung zermalmt, wie wir in der Hand eine Walnuß mit der anderen zerdrücken können. Daß das Fehlen der Zähne im Schnabel nicht selbstverständlich ist, zeigen uns die Ueberreste ausgestorbener Vögel, welche wohl ausgebildete Zähne besaßen. Die gewaltigen Flugmuskeln (das Brustfleisch) finden an dem Kiel des Brustbeines geeignete Ansatzpunkte. Das Vollkommenste und Wunderbarste aber sind die Flügel selbst, namentlich der nur mikroskopisch erkennbare Bau der Schwungfedern, die Einrichtung zum flächenförmigen Zusammenhaften der verbreiterten Nebenstrahlen (Fig. 3). — So viel über die Merkmale, die allen Vögeln eigen sind. Bei den einzelnen Arten kommen dann noch diejenigen Eigenschaften hinzu, welche wieder der besonderen Lebensweise und dem besonderen Aufenthalte entsprechen.

Der erste Vogel, der uns in der Regel schon am Rande des Waldes, wo immer nur ein paar Laubholzbäume zwischen den Kiefern stehen, zu begegnen pflegt, ist der Buch-



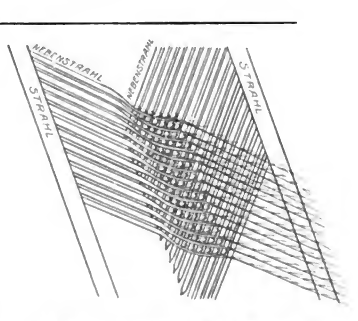


Fig. 3. Der Bau der Flügelfeder mit ihren Strahlen, Nebenstrahlen und Hafthäkchen, 50 mal vergrößert.

fink (*Fringilla coelebs*). Wie sein naher Verwandter, der Haussperling, hat er einen verhältnismäßig recht kräftigen Schnabel (vgl. Fig. 4), einen Schnabel, der dem Magen beim Zerkleinern der Nahrung recht erheblich zu Hilfe kommen kann. Die Nahrung des Buchfinken besteht besonders in Kerbtieren. Auch die größeren und hartschaligen Insekten verschmäht er nicht, wie es sein kräftiger Schnabel von vornherein vermuten läßt. Werden im Herbste die Insekten spärlicher und Sämereien häufig, so nährt er sich bald ausschließlich von ölhaltigen Unkrautsamen. Die Füße sind nicht besonders zum Klettern geeignet. Dementsprechend sucht er seine Nahrung selten auf Pflanzen. Gewöhnlich sieht man ihn auf dem unbewachsenen oder spärlich bewachsenen Boden lichterer Waldstellen Nahrung suchend umherhüpfen. Seine Vorliebe für Laubholzbäume in der nächsten Umgebung ist darauf zurückzuführen, daß diese ihm die geeignetsten Nistplätze bieten. Mit Vorliebe wählt er Astgabeln oder wagerechte Aeste niedriger Bäume, die mit grauen Flechten bewachsen sind, und beklebt das kleine Nestchen äußerlich in gleicher Weise mit Flechten, so daß es von unten und von der Seite sehr schwer wahrzunehmen ist. Wenn dann das ziemlich gleichmäßig grau gefärbte Weibchen auf den Eiern sitzt, ist das Nest auch von oben nicht leicht zu bemerken, es ist also dann nach allen Seiten gegen Räuber einigermaßen gedeckt. Weit weniger günstig steht die Sache, wenn das buntgefärbte Männchen brütet, aber das geschieht auch nur so lange, als das Weibchen Nahrung sucht. Sonst sitzt es auf einem nahestehenden höheren Baume und erfreut sein Weibchen mit seinem lauten Schlag. — Für den Gesang und das bunte Gefieder vieler männlicher Vögel kann man keine andere Erklärung finden, als die, daß sie dem Weibchen Freude machen sollen, obgleich uns dieser Zweck fast wie ein Luxus der sonst so sparsamen und haushälterischen Natur erscheinen möchte. Indessen, wenn wir alles das zweckmäßig nennen, was zur Erhaltung einer Art dient, dann können uns die Mittel, welche dazu dienen, Männchen und Weibchen zur Paarung zusammenzuführen, nicht als zwecklos erscheinen.


Fig. 4. Schnabel des Sperlings.

Einer der auffallendsten und zugleich häufigsten Vögel im Kiefernwalde ist der Buntspecht (*Picus major*). Wie der Name schon andeutet, fällt derselbe besonders durch seine bunten Farben auf, und da wir beim Buchfink die Frage schon einmal angeschnitten haben, so möge sie hier weiter geführt werden. Es zeigt sich uns nämlich ein sehr bemerkenswerter Gegensatz.

Während beim Buchfink nur das Männchen bunt ist, sind hier beide Geschlechter in der Farbe kaum zu unterscheiden. — Bedarf denn hier das Weibchen beim Brüten nicht der grauen Schutzfarbe, die wir beim Buchfinkweibchen kennen lernten? Unser Beispiel mag uns lehren, wie es in der Natur verschiedene Wege zur Erreichung desselben Zieles geben kann. Der Specht besitzt einen sehr kräftigen, festen, scharf und meißelförmig endenden Schnabel. Es ist dieser Schnabel sein wichtigstes Handwerkszeug, dessen er nicht nur zur Erlangung seiner Nahrung, sondern auch zur Herstellung seiner Behausung bedarf. Durch ein tatsächliches Ausmeißeln wird in einem geeigneten Baumstamme eine tiefe Nisthöhle hergestellt. Der brütende Vogel ist also vor seinen Feinden trotz seiner lebhaften Farben völlig gedeckt. Die Meißeltätigkeit ist für den Specht so wichtig, daß sie seinen ganzen Körperbau beherrscht. Der Kopf, der kurze Hals und die kurzen Beine sind sehr kräftig gebaut und die entsprechende Muskulatur ist äußerst gut entwickelt. An den Füßen ist außer der kleinen Zehe, die bei fast allen Vögeln den anderen gegenübersteht, noch eine zweite, lange Zehe nach hinten gerichtet. Dadurch rücken die stützenden Punkte weiter auseinander und geben dem Körper mittels der spitzen und kräftigen Krallen einen noch festeren Halt. Auf eine sichere Stütze des Körpers beim Meißeln kommt sehr viel an, deshalb beteiligen sich daran auch noch die Schwanzfedern. Dieselben besitzen hier nicht eine breite, weiche Fahne, wie wir es bei andern Vögeln kennen, sondern laufen in eine schmale, steife Spitze aus.

Vom Herbste bis zum Frühling teilt der Specht die Nahrung mit dem Eichhörnchen. Während dieser Zeit sind reife Kiefernsamen in so großen Mengen vorhanden, daß beide keine Not leiden. Der Specht holt sich die Zäpfchen zu einem Baumspalte, steckt sie hinein und meißelt dann die Samen heraus. Werden im Frühlinge Kiefernsamen spärlicher, so wendet der Specht sich mehr der Verfolgung der Holz-, Rinden- und Borkenkäfer zu. Vom Fuße bis zur Krone untersucht er einen Stamm nach dem anderen und weiß seine Beute mit großer Sicherheit zu entdecken. Man braucht nicht lange zu suchen, um einen Stamm zu finden, in den der Specht Löcher geschlagen hat. Bei der Nahrungssuche geht er folgendermaßen zu Werke. Zunächst sucht er, leicht mit dem Schnabel auf die Borke schlagend, den Stamm ab. Mittels seines feinen Gehörs erkennt er sofort den veränderten Klopflaut, wenn er auf eine von Käferlarven unterminierte Stelle stößt. Noch ein paar

Schläge, und er hat festgestellt, wo das Ende des Röhrenganges ist. Es folgen nun mehrere kräftige Hiebe, bei denen die Splitterchen nach allen Seiten springen. Hat sich die Käferlarve ein wenig zurückgezogen, wenn er die Röhre erreicht hat, so muß noch ein zweites Loch gemeißelt werden, wenn nötig, noch ein drittes, bis die Larve sich am Grunde des Meißelloches erkennen läßt. Wie nun aber das Tier hervorziehen? Der Schnabel ist zu diesem Zwecke bei weitem nicht spitz genug. Nun, der Specht hat noch ein weiteres Handwerkszeug zur Verfügung, und das ist seine am Ende spitze, feste und mit Widerhaken versehene Zunge, die er im Gegensatze zu anderen Vögeln weit aus dem Schnabel vorstrecken kann. Sie erscheint so recht zum Aufspießen und Hervorziehen der Käferlarven geeignet.

Im Frühlinge bringt der männliche Specht durch schnell wiederholtes Anschlagen des Schnabels an einen trockenen Aststumpf ein eigentümlich schnarrendes Trommeln hervor. Es ist dies gewissermaßen sein Gesang, der zweifellos zum Anlocken dient. Hört man das Schnarren von zwei Spechten dicht nebeneinander, so kann man sicher sein, daß zwei um dasselbe Weibchen werben.

Was der Buntspecht im großen ist, das ist die Kohlmeise (*Parus major*) im kleinen. Die bunten Farben, den Aufenthalt, die Nahrung und den Nistplatz, alles hat sie mit dem Spechte gemein. Der einzige Unterschied besteht darin, daß die Meise als die Kleinere von allem das Kleinere wählt. Auch sie ist eine Klettererin ersten Ranges. Ihre gebogenen, spitzen Krallen kennzeichnen sie sofort als solche. Während aber der Specht nur Stämme und Aeste mit seinem Meißel bearbeitet, hält sich die Meise an den dünnen und feinsten Zweigen auf, um bald hängend, bald sitzend alle Schuppen, Knospen, Nadeln u. s. w. zu untersuchen. Natürlich bedarf sie dabei keines Meißels, wie der Specht. Ihr spitzer und schlanker, aber doch kräftiger Schnabel genügt ihr, um die kleinen Schuppen von den Zweigen loszutrennen und zugleich, um kleine Eier, Larven, Puppen und Insekten, die von den Schuppen gedeckt waren, aufzupicken. Am besten können wir die Akrobatenkunststücke der Meisen bewundern, wenn diese im ersten Frühling an den noch kahlen, feinen Zweigen der Birken ihrer Nahrung nachgehen. Wie der Specht, so frißt auch die Meise im Herbste mit Vorliebe feine Sämereien. — Ihre Nisthöhle befindet sich in einem Baumstamm oder Baumstumpf, und da sie nicht meißeln kann, muß sie mit einem vorgefundenen

kleinen Astloch zufrieden sein. Sie ist in der That nicht sehr wählerisch, nur auf eins scheint sie großen Wert zu legen. Die Mündung der Höhle darf nicht zu weit sein. Es ist gerade, als ob sie den Vorteil erkenne, den ihr die geringe Körpergröße gewährt und daß sie deshalb das Astloch so klein wählt. Ihre meisten Feinde vermögen ihr nicht zu folgen, wenn sie in ihre Nisthöhle hineinschlüpft.

Selten wohl wird man im Frühling einen Spaziergang in den Wald machen, ohne eine Krähe (*Corvus cornix*) zu sehen oder zu hören, und doch ist die Krähe nur halb Waldvogel. Sie wohnt zwar im Walde, aber ihre Nahrung sucht sie fast ausschließlich im Freien, auf Feldern und Wiesen. Hinsichtlich ihrer Farbe nimmt die Krähe eine noch andere Stellung ein als die bisher betrachteten Vögel. Die schwarze und die graue Farbe werden zwar oft nicht zu den schönsten gezählt, zweifellos aber gehört wenigstens die schwarze Farbe zu den auffallenden und deshalb zu den in der Natur leicht bemerkbaren. Für den Vogel selbst kann sie wohl nur eine Schmuckfarbe sein und wer einmal das glänzend schwarz und graue Gefieder einer eben geschossenen Krähe im vollen Sommerkleide in nächster Nähe sah, wird dies auch verstehen. — Trotz der so auffallenden Farbe baut nun die Krähe ein völlig offenes Nest, ein Nest, das vielfach schon von weitem sichtbar ist. Wir finden hier also tatsächlich eine Ausnahme von der oben gegebenen Regel. Und warum? Weil die Krähe ein recht kräftiger, streitbarer Vogel ist, der einen mächtigen Schnabel besitzt (Fig. 2) und keinen der einheimischen Raubvögel zu fürchten braucht. Vor dem Fuchs und auch vor dem Menschen ist das Nest, da es hoch auf einem Baume sitzt, einigermaßen sicher. — In der Nahrung ist die Krähe wenig wählerisch. Sie frißt fleischige Früchte, Sämereien, lebende Tiere und faulende tierische Stoffe mit gleichem Wohlbehagen. Natürlich dürfen aber die Gegenstände, entsprechend der bedeutenden Größe des Vogels, nicht gar zu klein sein. Was für eine Lerche noch ein guter Leckerbissen ist, wird von der Krähe oft nicht mehr geachtet, es sei denn, daß an Nahrung Mangel ist. Am liebsten wählt sie Nahrungsstoffe, die an einem Orte in großer Menge vorkommen und deren Erlangung eine nicht zu große Geschicklichkeit erfordert.

Zum Schluß sei von Vögeln noch der Kuckuck (*Cuculus canorus*) genannt, obgleich er im eigentlichen Walde keineswegs zu den häufigen ge-

hört. Er nimmt eine eigentümliche Stellung im Haushalte der Natur ein. Nicht sein auffallender, jedem bekannter Lockruf ist es, der uns bei unseren Betrachtungen in erster Linie interessieren muß, auch nicht seine eigentümliche Gewohnheit, seine Eier in die Nester kleiner Singvögel zu legen. Dieser Instinkt ist zwar höchst eigenartig und doch nur eine Folgeerscheinung. — Wenn wir mit derjenigen Eigenschaft beginnen wollen, welche dem Kuckuck, allen anderen Vögeln gegenüber, in erster Linie die Existenz sichert, so müssen wir seinen vorzüglichen Magen in den Vordergrund der Betrachtung stellen. Unser Kuckuck frißt, ebenso wie die Kuckucke anderer Länder, auch das, was sonst kein Vogel anrührt, und da dies gewöhnlich in großer Menge und leicht zu finden ist, scheint es sogar, als ob er es anderer Nahrung vorziehe. Es gehören dahin die stark behaarten und die lebhaft gefärbten Raupen, die lebhaft gefärbten Blattwanzen und Käfer u. s. w. Viele dieser Tiere haben einen schlechten Geruch oder Geschmack, manche gelten auch geradezu als giftig, aber der Kuckuck frißt sie, und sie schaden ihm nicht, er wird sogar fett bei dieser Nahrung. — Es scheint übrigens doch, als ob diese Nahrung nicht in jeder Beziehung das leistete, was die Nahrung anderer Vögel tut; denn beim Kuckuck reifen die Eier nur sehr langsam. Nur alle 6—7 Tage legt das Kuckucksweibchen ein Ei und noch dazu ein für seine Größe außerordentlich kleines Ei. Die so langsam erzeugten Eier alle selbst zu bebrüten, würde ihm also geradezu unmöglich sein. Er müßte ja gleichzeitig brüten und Junge füttern. Da hilft denn der obengenannte Instinkt aus. — Die kleinen Vögel, es sind namentlich Bachstelzen, Grasmücken und Pieper, in deren Nest der Kuckuck sein Ei legt, sind ihm keineswegs freundlich gesinnt. Da er aber sein Ei unbemerkt, wenn es nötig ist, sogar mittels seines Schnabels in das Nest zu bringen weiß, und da außerdem das Kuckucksei den Eiern der Pflegeeltern äußerst ähnlich ist, wird wohl die Unterschiebung meistens unbemerkt bleiben. Später scheint die Elternliebe keine Unterscheidung mehr zu machen, selbst wenn die eigenen Jungen von dem jungen Kuckuck aus dem Neste gedrängelt werden, so daß sie umkommen müssen. Man hat viel darüber nachgedacht, wie es möglich sei, daß das Ei des Kuckucks jedesmal gerade die Farbe und Zeichnung besitzt, welche die andern Eier im Neste tragen, obgleich doch der Kuckuck die Nester sehr verschiedener Vogelgattungen wählt. Die einfachste Erklärung ist jedenfalls die, daß jeder einzelne Kuckuck immer nur das Nest derjenigen

Vogelart wählt, in deren Nest er selbst aufgewachsen ist, so daß derselbe Kuckuck also immer gleiche Eier legt.

Die Kriechtiere, Schlangen und Eidechsen sind in den Wäldern bei Berlin schon recht selten, obgleich es an geeigneten sonnigen Plätzen durchaus nicht fehlt. Die Nähe der Großstadt, die große Zahl von Knaben, welche täglich hinausgehen, um geeignete Tiere für ihr Terrarium zu suchen, und vor allem die vielen unverständigen Menschen, welche mutwillig alles Getier töten, haben im Laufe der Zeit eine erhebliche Abnahme der Kriechtiere bewirkt. Es scheint überhaupt, als ob diese Tierklasse, welche unter den echten Landwirbeltieren zuerst auf der Erde auftrat, unter dem Einfluß der menschlichen Kultur auch zuerst vom Erdboden verschwinden sollte. Wundern müssen wir uns eigentlich, daß sie noch heute existiert. Als echte Tagtiere stellen sich die meisten Kriechtiere den Vögeln an die Seite und doch, wie wenig gleichen sie diesen Bewohnern der Lüfte. Die Schutzmittel, welche die Natur ihnen verliehen hat, um sie vor dem Aussterben zu retten, sind so ganz anderer Art. In erster Linie ist es der äußerst lange, schmale Körper, dem sie ihr Fortbestehen verdanken. Den Namen Kriechtiere verdienen sie voll und ganz; denn im Verkriechen sind sie, wie es ihre Körperform erwarten läßt, Meister. Es kommt hinzu, daß manche unter ihnen Giftzähne besitzen. Die Giftzähne sind nämlich nicht nur ihrem Träger, sondern der ganzen Klasse von Nutzen. Die auch dem Menschen gewissermaßen angeborene Furcht und der Widerwille vor schlangenartigen Tieren ist zweifellos auf den Giftzahn zurückzuführen.

Die Lurche (Amphibien) sind überall im Walde weit zahlreicher vertreten als die Kriechtiere (Reptilien). Freilich sieht man sie ziemlich selten, weil sie, wie die Säugetiere, Dämmerungs- und Nachttiere sind. Wer aber einmal nach einem warmen Sommerregen in den späten Nachmittagsstunden durch einen hochstämmigen Kiefernwald geht, wird meist nicht gar lange zu suchen haben, um einen Vertreter der Lurche, eine Kröte (*Bufo bufo*) zu entdecken. Bei Tage hält sich die Kröte in Erdlöchern, faulen Baumstümpfen rc. verborgen. Abends in der Dämmerung aber kommt sie hervor, um ihrer Nahrung nachzugehen. Nach einem warmen Regen zeigt sie sich schon bedeutend früher, da sie nicht erst den Tau abzuwarten braucht. Es scheint nämlich, als ob ihr Feuchtigkeit mehr noch als Dunkelheit bei ihren Jagdzügen ein Bedürfnis wäre. Warum sollte sie auch das

Tageslicht fürchten? — Schnellfüßig ist sie zwar nicht; aber die Natur hat ihr drei sehr vorteilhafte Eigenschaften verliehen, welche ihr die Fortexistenz im Kampfe ums Dasein sichern.

Es möge zunächst diejenige Eigenschaft genannt werden, welche die Kröte allen höheren Wirbeltieren gegenüber mit manchen ihrer Verwandten gemein hat, nämlich das verhältnismäßig geringe Nahrungsbedürfnis. Wenn ihr Gelegenheit geboten wird, frißt sie allerdings gierig und viel. Dafür bleibt sie aber nicht nur den Winter hindurch, sondern auch in kalten, tau- und regenlosen Sommernächten ganz in ihrem Versteck. Das geringe Nahrungsbedürfnis erklärt sich daraus, daß die Hauptaufgabe, die jedes Tier in seinem Leben zu erfüllen hat, die Erzeugung und Versorgung der Nachkommen, bei der Kröte verhältnismäßig sehr leicht ist. Schon die Masse der im Körper der Kröte sich entwickelnden, freilich sehr zahlreichen Eier ist nicht annähernd mit der Masse der Eier zu vergleichen, die ein Vogel jährlich hervorbringt und die Fürsorge für die Nachkommenschaft ist bei ihr mit der Ablage der Eier beendet, fällt also fast ganz fort. Die Eier sind nämlich, am geeigneten Orte abgelegt, völlig selbständige und für sich existenzfähige Wesen. Kleinere Tümpel, die leicht von der Sonne durchwärmt werden, aber doch bis in den Juni Wasser halten, werden von der Kröte mit Vorliebe zur Ablage der Eier gewählt. Die Zahl der Feinde ist hier nicht groß, weil der austrocknende Tümpel für Fische unbewohnbar ist, und deshalb als Feinde nur Wasservögel in Betracht kommen können. Zum Schutze gegen die Vögel besitzen die Eier in der stark quellbaren äußeren Schicht, die den Nährwert des ganzen sehr gering macht, eine vorzügliche Einrichtung. Der schwarze Farbstoff, den sie enthalten, bewirkt, daß die Wärme der Sonnenstrahlen in höherem Maße aufgenommen wird. Das Wasser bietet für das junge Tier die günstigsten Lebensbedingungen dar, so daß sich dasselbe gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei selbständig von zerfallenden pflanzlichen Stoffen ernähren kann.

Die Haut der Kröte ist im Gegensatze zu der des Frosches durch kleine Wärzchen und Höckerchen rauh. Auf den Höckerchen bemerkt man schon bei schwacher Vergrößerung die punktförmigen Mündungen von Hautdrüsen. Die Aufgabe dieser Drüsen ist es, einen scharfen Saft abzusondern und die Kröte nach Möglichkeit ungenießbar zu machen.

Eine dritte Eigenschaft der Kröte leistet ihr bei Erbeutung ihrer Nahrung gute Dienste. Es ist die schmutziggraue Farbe der warzigen Haut. In der Dämmerung gleicht die Kröte dem Erdboden so sehr, daß wir sie oft kaum bemerken und daß sie sich auch ihrer Beute mit ihren gemessenen Bewegungen unbemerkt nähern kann. Das einzige Organ der Kröte, das, ebenso wie beim Frosch, schnelle Bewegung ausführt, ist die Zunge. Die Zunge ist eine wahre Fliegenklappe, nicht hinten im Maule befestigt, wie wir es bei den meisten Tieren kennen, sondern vorne. Ihr hinterer, klebrig-schleimiger Teil wird zum Fange der Beute vorgeschnellt. In ihrer Nahrung trifft die Kröte wenig Auswahl, nur eines verlangt sie unbedingt, daß der aufzunehmende Gegenstand sich bewegt, lebt. Sie frißt manches Getier, das sonst vielfach gemieden wird, wie Bienen, Tausendfüßer, Spinnen und dergleichen.

Während die Wirbeltiere fast ohne Ausnahme imstande sind, größere Wege zurückzulegen, so daß sie auch entferntere Futterplätze selbsttätig aufsuchen können, besitzt unter den wirbellosen Tieren nur ein verhältnismäßig geringer Bruchteil diese Fähigkeit. Von einheimischen Tieren sind es nur Insekten, die wir dahin rechnen können. Am nächsten fügen sich manche Hautflügler, Bienen, Wespen und Ameisen den Wirbeltieren an, da sie nicht nur für sich selbst, sondern auch für ihre Brut Futter beschaffen müssen und deshalb längere Zeit hindurch ein größeres Nahrungsbedürfnis haben.

Beginnen wir mit den Blumenbesuchern.

Man glaubte früher, daß alles auf der Erde nur für den Menschen da sei und daß auch die Blumen mit ihren schönen Farben nur dem Menschen zur Freude geschaffen seien. Jetzt wissen wir, daß diese Auffassung, die nicht gerade von großer Bescheidenheit zeugt, völlig irrig ist. Die Natur liebt alle ihre Kinder mit gleicher Liebe, mögen diese nun Menschen, Tiere oder Pflanzen sein. Einzelne Individuen gehen zwar von jeder Art zu Grunde, aber nur zum Besten, zur Erhaltung des Ganzen. — Alle Eigenschaften, die ein Lebewesen besitzt, sind nur für dieses selbst und zu seiner Erhaltung da. Auch die Farben der Blüten dienen nur zur Erhaltung der betreffenden Pflanzenart. Unsere Betrachtungen, die sich eigentlich nur auf die Tierwelt des Waldes erstrecken sollen, machen es nötig, auch eine Pflanze einzuschließen. Wir wählen als Beispiel das wildwachsende, geruchlose Veilchen, das man fast überall, im Walde einzeln, findet. Die Blüte des

Veilchens hat eine ganz eigenartige Gestalt. Von den fünf blauen Blumenkronblättern (Fig. 5 *a*) sind zwei nach oben, zwei nach den Seiten und ein etwas breiteres nach unten gerichtet. Das untere zeigt unmittelbar unter dem gelben Mittelkegel der Blüte eine spaltartige Oeffnung, welche, wie man sich leicht überzeugt, in einen sackartigen, unter dem Blütenstiel liegenden sogenannten Sporn führt. Oeffnet man den Sporn, so bemerkt man, daß sich eine Flüssigkeit in demselben befindet, und an dem süßen Geschmack der Flüssigkeit erkennt man, daß es Honig ist. Der Honig wird abgesondert von zwei grünlichen Fortsätzen, die in das Innere des Sackes hineinragen (Fig. 5 *b*). Es will uns zunächst scheinen, als ob diese Einrichtung nur für die Blumenbesucher da wäre, weil ein Nutzen für die Pflanze nicht erkennbar ist. Zudem kommen nur Blumenbesucher ganz bestimmter Art in Betracht. Nur diejenigen Tiere können den Honig erreichen, welche einen geeigneten Rüssel besitzen, einen Rüssel der nicht zu dick ist, damit er in den Spalt eindringen kann, der nicht zu kurz ist, damit er auf den Grund des Spornes reicht und der kräftig genug ist, damit er ein kleines grünliches Häkchen, das, aus dem gelben Mittelkegel der Blüte vorragend, gewissermaßen den Eingang in den Sporn versperrt (Fig 5 *a* und *b*), entweder aufheben oder zur Seite schieben kann. Allen diesen Anforderungen entsprechen unter dem einheimischen Getier nur einige bienenartige Insekten und unter ihnen besitzt die Waldhummel (*Bombus silvarum*) nicht nur eine genau entsprechende Rüssellänge, sondern auch ein für die Blüte nicht zu bedeutendes Körpergewicht. Für sie ist also wohl die ganze Einrichtung vorhanden und nicht für die Pflanze selbst. So könnte man denken. Aber weit gefehlt! Es handelt sich um nichts geringeres, als um eine Einrichtung, den Blütenstaub von einer Blüte auf die andere zu übertragen. Fremdbestäubung ist nämlich für die Samenbildung unbedingt erforderlich und die Blume bedient sich gleichsam der Hummeln als Ueberträger des Pollen.

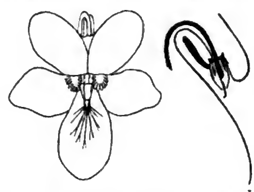


Fig. 5. Blüte des Veilchens. *a* Ansicht von vorn, *b* Längsschnitt durch die Mitte, von der Seite gesehen.

Will nämlich eine Hummel zu dem Honig gelangen, so berührt sie mit ihrer behaarten Stirn zunächst die Narbe des schon genannten haken-

förmigen Griffels, und falls sie von einer anderen Blüte kommt und bereits Blütenstaub an den Stirnhaaren haftet, befruchtet sie mit demselben die Blüte. Alsdann dringt der Rüssel tiefer ein, die Stirnhaare drücken die Schüppchen des gelben Mittelkegels, welche den Zweck haben, Selbstbefruchtung zu verhüten (Fig. 5 *b*), auseinander und werden von neuem mit Blütenstaub beschüttet. Der Blütenstaub ist sehr reichlich vorhanden. Einzelne Körnchen schon genügen zur Befruchtung. Alles andere wird nebst dem Honig der Hummel zur Nahrung gespendet, als Lohn für die vollzogene Befruchtung. Ein einziger Besuch von wenigen Sekunden genügt für eine Blüte, und deshalb wartet man oft lange vergeblich, wenn man die Befruchtung einer Blüte beobachten will.

Der Blütenstaub ist zunächst bei der Hummel über die Haare des Körpers verteilt, muß also, wenn er als Nahrung gesammelt werden soll, zusammengekehrt werden. Eine Bürste, welche dazu erforderlich ist, befindet sich an dem breiten Fersenglied der Hinterbeine (Fig. 6 *a*). Die Innenseite desselben ist nämlich dicht mit gleichlangen, regelmäßig angeordneten Haaren besetzt, und man kann leicht beobachten wie die Hummel sich dieser Bürste bedient. — Von allen Körperteilen bedürfen die Fühler am allermeisten der Reinhaltung. Sie tragen nämlich bei den Insekten das für die meisten unter ihnen unentbehrliche Geruchsorgan. Zur Reinigung der Fühler hat deshalb die Natur ein wunderbares Organ geschaffen. Wer Gelegenheit hat, ein Mikroskop zu benutzen, versäume nicht, das Organ anzusehen (Fig. 7). Am ersten Fußgliede des vordersten Beinpaares befindet sich, dem Sporn des vorhergehenden Beingliedes gegenüber, ein kreisförmiger Ausschnitt, gerade groß genug, um ein Hindurchziehen der Fühler zu gestatten. Der Rand des Ausschnittes ist mit dichtstehenden, gleichlangen Börstchen äußerst regelmäßig besetzt und der gegenüberstehende Sporn, der gleichsam als Daumen dient, trägt an der Innenseite einen weichhäutigen Saum.

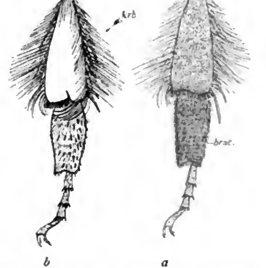


Fig. 6. Hinterfuß der Hummel. *a* Innenseite mit Bürste (*brst.*), *b* Außenseite mit Körbchen (*krb.*), 5mal vergrößert.

Da die Hummel mit Honig und Blütenstaub auch ihre Brut füttert, muß sie Gefäße zum Transport dieser Stoffe besitzen. Für den Honig ist ein eigener, als Saugmagen bekannter, blasenförmiger Behälter vorhanden, aus welchem die aufgenommene Flüssigkeit unverdaut wieder ausgeschieden werden kann. Für den Blütenstaub befindet sich an jedem Hinterbein ein flaches Körbchen (Fig. 6 *b*). Die Außenfläche der langen und breiten Hinterschiene ist nämlich nur am Rande mit langen gebogenen, reihenweise schräg abstehenden Haaren besetzt, auf der Fläche dagegen unbehaart und glänzend. Wäre die Fläche behaart, wie die anderen Teile des Körpers, so wäre das Ankleben des Blütenstaubes erschwert und das Abtrennen desselben geradezu unmöglich.

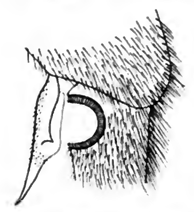


Fig. 7. Fühlerreinigungsapparat der Hummel am Vorderfuß, 45mal vergrößert.

Der Duft und die Farbe der Blumen sind uns jetzt in ihrer Bedeutung klar. Sie haben die Aufgabe, die Blüte dem Blumenbesucher bemerkbar zu machen und sie auffinden zu lassen. Der Honig und die großen Pollenmassen haben den Zweck, dem Blumenbesucher für seinen Dienst, den er der Pflanze leistet, die Belohnung zu geben. Zur Herbeiführung der Fremdbestäubung sind dann noch besondere Einrichtungen vorhanden, die bei den Blumenarten sehr verschieden sein können. Manche Blüten besitzen auch nur Pollen und keinen Honig.

Wir haben die Hummeln bisher nur als Blumenbesucher kennen gelernt. Wir wollen sie jetzt noch als Insekt mit schneller Ortsbewegung ins Auge fassen.

Während die Wirbeltiere alle nur zwei oder vier Beine besitzen, begegnen wir hier zum ersten Male einem Tier mit sechs Beinen. Wozu diese größere Zahl? — Alle Insekten sind verhältnismäßig kleine Tiere; die Hummel gehört schon zu den größeren. Ebene Flächen giebt es für sie in der Natur kaum. Jede geringste Unebenheit muß gleichsam kletternd überwunden werden. Für dieses unausgesetzte Klettern ist eine möglichst feste Unterstützung des Körpers sehr vorteilhaft. Die Beinzahl drei ist die geringste für eine feste (stabile) Unterstützung. Die Zahl sechs also die geringste, bei der ein gehendes Tier dauernd fest unterstützt wird. Wenn abwechselnd drei Füße vorgesetzt werden, bleiben immer drei zur Stütze. Die Stützfläche

wird dadurch bedeutend vergrößert, daß die Beine nicht senkrecht, sondern schräg nach außen gerichtet sind. Der Körper liegt dabei dem Boden oft sehr nahe an, und damit mag es wohl zusammenhängen, daß die Kiefer sich nicht, wie bei den Wirbeltieren, von oben nach unten, sondern wagerecht bewegen. — Der Körper der Hummel ist wie der des Vogels von gedrungener Gestalt und fest gebaut. Er würde vielleicht noch fester gefügt sein, wenn nicht der Gebrauch des Giftstachels, einer Waffe, die bei der offenen Lebensweise und zur Vertheidigung des Nestes gegen Mäuse 2c. notwendig ist, eine gewisse Beweglichkeit des Hinterleibes erforderte. — Die beiden Flügel an jeder Seite des Körpers sind häutig und werden durch eine Reihe kleiner Häkchen zu einer einheitlichen Fläche verbunden. Wie der Schaft der Schwungfedern beim Vogel nahe an deren Vorderrande liegt, um nicht nur ein Schweben, sondern eine Vorwärtsbewegung zu bewirken, so liegt die stärkste Rippe des Hummelflügels ebenfalls an dessen Vorderrande. Obgleich also das Material gänzlich verschieden ist, wird doch in beiden Fällen derselbe Bauplan innegehalten.

Ein Vergleich zwischen Wirbeltier und Insekt zeigt uns überhaupt, wie die Natur dasselbe Ziel in verschiedener Weise erreicht. — Ein Skelett zum Ansatz der Muskeln ist nötig; beim Wirbeltier liegt dasselbe innerlich, beim Insekt äußerlich. Eine Atmung, d. h. eine Zufuhr von Sauerstoff, ist nötig. Beim Wirbeltier fließt das Blut zu diesem Zweck zur Lunge, beim Insekt verteilt sich umgekehrt die Lunge in Gestalt feiner Röhrchen im Blut des ganzen Körpers. Eine Abscheidung verbrauchter Stoffe aus dem Blute ist nötig. Beim Wirbeltier führen die Blutgefäße sie zu den Nieren, beim Insekt holt sie umgekehrt die Niere aus dem Blute, indem sie sich wie die Lunge in Form feiner Röhren über einen großen Teil des Körpers ausbreitet. Ein Hauptnervenstrang ist nötig. Beim Wirbeltier liegt er am Rücken, beim Insekt am Bauche. Ein Sehen ist nötig. Beim Wirbeltier ist zu diesem Zweck eine Linse vorhanden, welche ein umgekehrtes Bild auf den Nervenendigungen entwirft, beim Insekt liegen zahllose Augen nebeneinander, die je einen Punkt wahrnehmen (vgl. Fig. 9), so daß das Bild hier, wie eine Stickerei, aus farbigen Punkten zusammengesetzt ist.

Die Hummel überwintert nicht in ihrem Neste, sondern an einem anderen geschützten Orte, d. h. nur das Weibchen; das Männchen geht schon im Herbste zu Grunde. Im Frühlinge sucht das Weibchen einen geeigneten

Nistplatz im Moose oder in der Erde und bereitet nun aus einer Mischung von Honig, Pollen und Wachs eiförmige Zellen. Das Wachs, das nur den Zweck zu haben scheint, die Masse haltbarer zu machen, entsteht an den Bauchabschnitten des Hinterleibes. Bevor die Zelle geschlossen wird, werden einige Eier hineingelegt und in kurzer Zeit schlüpfen die Larven aus. Zur Nahrung dient den Larven die Zellwand selbst. Frißt sich eine Larve durch, so wird das Loch mit neuem Futter ausgebessert. Aus den im Frühlinge zuerst abgelegten Eiern entstehen sehr kleine Hummeln weiblichen Geschlechts, die unfähig sind, Eier zu legen. Nur am Einholen des Futters für die Larven nehmen sie teil und werden deshalb Arbeiter genannt. Unter ihrer Hilfe werden bei günstigem Wetter kleine Vorräte von Futter in leere Puppenhüllen getragen, so daß die Larven jetzt auch bei andauernd schlechtem Wetter nicht Hunger zu leiden brauchen. Bei der günstigeren Ernährung der Larven entstehen nun größere Arbeiter. Unter der Hilfe der größeren Arbeiter entstehen endlich ausgebildete Weibchen. Zugleich treten Männchen auf, die sich aus unbefruchteten, von größeren Arbeitshummeln abgelegten Eiern entwickeln. —

Wir haben hier die ersten Anfänge einer Staatenbildung vor uns. Das alte Weibchen wird auch Königin genannt, obgleich von einem Regieren nicht die Rede sein kann. Alles schart sich um sie, wie um eine Fahne. Ihre einzige Aufgabe ist es, Eier zu legen, aus denen sich Arbeiter und Weibchen entwickeln.

Die vollendetste Staatenbildung zeigen uns die Ameisen, vor allem die häufige, rote Waldameise (*Formica rufa*), welche an Individuenreichtum alle anderen Arten übertrifft. Sie erfreut sich einer Staatsform, wie sie manchem auch wohl für den Menschen als höchstes Ideal vorschweben mag. Es giebt bei ihr keinen Herrscher, keine Regierung, keine Polizei. Und doch kommen nicht die geringsten Mißhelligkeiten unter den zahllosen Mitgliedern ihres Staates vor. Wie ist das nur möglich? Sehen wir nach, wie die Natur dieses hohe Ziel erreicht hat. Die Durchsicht der sämtlichen Mitglieder eines Ameisenstaates ergiebt, daß in demselben dreierlei ausgebildete Formen zu unterscheiden sind: Kleinköpfige geflügelte Tiere (die Männchen), große geflügelte oder ungeflügelte Tiere (die Weibchen oder Königinnen) und kleine, aber großköpfige, stets flügellose Tiere, (die Arbeiter). Der erste Schritt zur Erreichung des genanntem Zieles be-

steht also darin, daß die Natur für die verschiedenen Aufgaben verschiedene Formen schuf, daß sie vor allem den geschlechtlichen Verkehr von der eigentlichen Arbeit gänzlich schied. Weibchen gibt es in jedem Ameisenstaate nur eins oder wenige. Sie haben, nachdem der Staat begründet ist, weiter nichts zu thun als Eier zu legen. Von den Arbeitern werden sie gefüttert und, nachdem der Hochzeitsflug beendet ist, werfen sie die Flügel als unnütze Organe ab. Um die Ernährung und Pflege der Larven brauchen sie sich nicht zu kümmern, da diese vom Staate aufgezogen werden. Die Männchen werden ebenfalls von den Arbeitern gefüttert. Sie haben in ihrem Leben keine weitere Aufgabe, als den Hochzeitsflug zu machen, und dementsprechend sind sie gebaut. Die Flügel sind entwickelt, die Augen wohlausgebildet, müssen sie doch imstande sein, ein Weibchen aus einem anderen Staate aufzusuchen. Trotz der Größe der Augen ist indessen der Kopf des Männchens sehr klein. Die Kiefermuskeln und die Gehirnmasse sind nämlich von sehr geringer Größe und dem Gehirn entsprechend sind auch die geistigen Fähigkeiten sehr unbedeutend. Die Natur vergeudet nichts: Verstand giebt sie nur denjenigen Wesen, die ihn brauchen. Je schwerer der Kampf ums Dasein ist, d. h. je mehr ein Tier zur Erhaltung seiner Existenz zu arbeiten hat, um so höher sind die geistigen Fähigkeiten entwickelt, das kann als Naturgesetz gelten. — Auf die Sparsamkeit der Natur ist auch die kurze Lebensdauer der Männchen zurückzuführen. Nach dem Schwärmen sind sie überflüssig und gehen deshalb zu Grunde. So bequem sie es also auch haben mögen, als von der Natur bevorzugte Wesen möchten wir sie doch nicht hinstellen. Die Natur kennt keine Bevorzugung. Wo wir glauben eine solche zu sehen, da sind wir nur nicht imstande, die Verhältnisse ganz zu übersehen.

Bei weitem am zahlreichsten sind in jedem Ameisenstaate die Arbeiter vertreten. Sie haben nämlich für den ganzen Staat die Nahrung und außerdem noch die Baustoffe für das Nest herbeizuschaffen. Auch bei ihnen entspricht der Bau in jeder Beziehung den Verrichtungen. Die Flügel fehlen, da sie beim Transport der schweren Lasten, namentlich bei gemeinschaftlichem Transport, doch nicht verwendet werden könnten und da sie bei den meisten Arbeiten im Neste selbst geradezu hinderlich sein würden. Durch das Fehlen der Flugmuskeln hat der Körper eine ganz besonders schlanke, zum Kriechen durch enge Spalten sehr geeignete Form angenommen. Die Schlankheit und Biegsamkeit wird durch die schuppenartige Abschnürung des

ersten Hinterleibsringes von den folgenden noch erhöht. Zum Tragen des Nestmaterials und zur Verteidigung besitzt die Ameise zwei kräftige Kiefer, die man sehr leicht in Tätigkeit sehen kann. Die Ameise greift nämlich auch den Menschen, der ihr zu nahe tritt, kühn an. Als zweite Waffe besitzt sie die Fähigkeit, Ameisensäure hervortreten zu lassen. Die Säure, die bisweilen einen halben Meter weit fortgespritzt wird, verursacht an zarten Hautstellen einen brennenden Schmerz. — Am meisten sind die Ameisenarbeiter durch ihre hochentwickelten geistigen Fähigkeiten ausgezeichnet, nicht nur vor den anderen Mitgliedern ihres Staates, sondern auch vor allen anderen Insekten. Freilich ist es eine ungeheuere Uebertreibung, wenn man versucht hat, die Ameise mit dem Menschen auf die gleiche Stufe zu stellen. — Von hoher geistiger Begabung zeugt ihre Fähigkeit, einander Mitteilungen zu machen und zwar Mitteilungen, welche über das aus der Vogelwelt bekannte Locken und Warnen zweifellos weit hinausgeht. Man konnte beobachten, daß eine Ameise, wenn sie irgendwo viel Arbeit fand, mehr Hilfe mitbrachte, als wenn sie wenig Arbeit fand. Vielleicht sind die Bewegungen der Fühler, welche man oft beobachtet, wenn zwei Ameisen einander begegnen, als Besprechungen aufzufassen. Einen bestimmten Ort einander näher zu kennzeichnen, scheint ihnen nicht möglich zu sein. Will eine Ameise eine andere veranlassen, ihr an einem bestimmten Orte zu helfen, so fordert sie sie entweder auf, ihren Spuren zu folgen, oder sie packt sie mit den Kiefern und trägt sie an den gewünschten Ort. Einen eigenartigen Anblick gewährt es, wenn in dieser Weise ein Umzug nach einem neuen Nistplatze stattfindet, wenn also Hunderte dahinziehen, jede mit einer zweiten, zusammengerollten Ameise in den Kiefern. — Eine Trennung der geschlechtlichen Funktionen von der eigentlichen Arbeit dürfte in einem Staate ohne Oberleitung durchaus nötig sein, sonst hätte die Natur sie nicht so unbedingt in allen Tierstaaten durchgeführt. Es ist auch ganz undenkbar, daß zwei so verschiedenartige Instinkte, wie der Geschlechtstrieb und der Arbeitstrieb, ohne gelegentlich miteinander in Widerspruch zu kommen, bei demselben Wesen nebeneinander bestehen könnten. Doch mit der Abtrennung des Geschlechtstriebes war es noch nicht genug. Sollte ein anarchischer Staat möglich sein, so mußte der Arbeitstrieb (so dürfen wir den Trieb wohl nennen) in einer wahrhaft wunderbaren Weise gesteigert werden. Jeder, der einmal Gelegenheit genommen hat, die Ameisen bei ihrer Arbeit zu beobachten, wird den Ein-

druck bekommen haben, daß die Tiere ganz in ihrer Arbeit aufgehen, daß sie nur Freude an der Arbeit für die Gesamtheit finden und nichts anderes kennen.

Um ihre Hingebung an ihre Arbeit so recht ins volle Licht zu stellen, sei ergänzend hinzugefügt, daß man in besonders hergerichteten Beobachtungsnestern einzelne Ameisen genauer beobachtete und sah, wie sie von morgens 6 Uhr bis abends 10 Uhr ohne jegliche Unterbrechung arbeiteten (nämlich Larven trugen).

Die eigentlichen Wohnräume der Waldameise befinden sich in der Erde oder in einem Baumstumpfe. Die Masse kleiner Pflanzenteilchen, die den Haufen bilden, dienen zum Schutze gegen den Regen und namentlich gegen die Winterkälte. Ist der Boden in der Umgebung des Nestes dicht mit kurzem Grase bewachsen, so legen sie auch wohl Straßen an, indem sie die Graspflanzen abnagen und diese nebst der Oberflächenschicht der Erde beiseite schaffen. Die Straßen verlaufen dann strahlenförmig vom Neste aus und erleichtern den Transport von Neststoffen 2c. ungemein.

Die Nahrung der Ameisen besteht einerseits aus süßen Flüssigkeiten und andererseits aus tierischen Stoffen. Die süßen Flüssigkeiten sammeln sie teils auf Blüten, teils und in erster Linie bei Pflanzenläusen. Sieht man an den Zweigen eines Busches oder Baumes mehrere Ameisen nebeneinander, so kann man sicher sein, daß sich an dieser Stelle Schildläuse oder Blattläuse befinden. Man hat die Pflanzenläuse wohl die Kühe der Ameisen genannt, weil sie sie, wie man leicht beobachten kann, geradezu melken. Sie streicheln und klopfen sie mit ihren Fühlern und veranlassen sie dadurch, den süßen Saft aus dem Enddarm abzuscheiden. Manche Ameisenarten bauen sogar Ställe für ihre Kühe. — In Bezug auf die Fleischnahrung ist die Waldameise sehr anspruchslos. Sie nimmt alles, was sie findet und bewältigen kann; besonders liebt sie weichhäutige Insektenlarven und Tierleichen.

Als Feind der Waldameise ist an erster Stelle der Grünspecht zu nennen. Andere insektenfressende Vögel nehmen Ameisen nur nebenbei. Ihr allerschlimmster Feind ist in den vielbesuchten Waldungen der Mensch. Nester, die in der Nähe vielbegangener Wege liegen, werden wohl täglich einmal von einem Vorübergehenden aufgerührt, und da muß man sich wirklich wundern, daß sie bei diesen fortgesetzten Störungen in der Nähe der Großstädte nicht schon ganz verschwunden ist. Allein, Ameisen sind schwer zu

vertreiben, das weiß jeder, dem sie einmal zu nahe traten. Weibchen und Larven sind unter dem Schutze der zahllosen Arbeiter sicherer aufgehoben als an dem verborgensten Orte. Auf der Staatenbildung beruht also ihre Widerstandsfähigkeit im Kampfe ums Dasein.

Die meisten schnellfliegenden Insekten haben, wie die Kröte unter den Wirbeltieren, nur einmal für ihre Brut zu sorgen, indem sie die Eier an einem geeigneten Orte ablegen. Es ist das natürlich nur dann möglich, wenn eine für das ganze Larvenleben genügende Nahrung leicht zu finden ist.

Als Nahrungsquelle dieser Art sind besonders faulende und stark riechende tierische Stoffe zu nennen und als Insekt, das diese Stoffe zur Nahrung für seine Larven wählt, sei zunächst der Waldmistkäfer (*Geotrupes sylvaticus*) genannt. Fliegend sucht der Käfer in den Abendstunden jene Stoffe (Kot oder Aas) auf, geleitet von seinem vorzüglichen Geruchsvermögen. Er fliegt sehr gut, und doch sieht der Laie an ihm zunächst von Flügeln keine Spur. Der gewölbte Körper ist vielmehr von harten, glänzenden Schildern völlig bedeckt. Die beiden hinteren Schilder stoßen in der Mitte des Rückens zusammen. Man kann sie aufheben und entdeckt nun unter ihnen die zusammengefalteten Flügel. Es sind das die Hinterflügel. Den Vorderflügeln der übrigen Insekten entsprechen die festen, glänzenden Flügeldecken. — Wozu wohl diese Abweichung von dem Bau anderer Insekten? — Wenn wir bedenken, daß der Mistkäfer beständig im Schmutze zu wühlen hat, so wird uns sofort klar, wie wichtig für ihn die Bedeckung des Körpers mit glatten, leicht zu reinigenden Schildern ist. Lägen die Flügel frei zu Tage, so würden sie bald besudelt und damit für den Flug unbrauchbar sein. Wir verstehen, wenn wir die Lebensweise des Käfers kennen, sofort auch den Bau der anderen Organe. Alles ist wie zum Eingraben geschaffen. Die Beine sind kurz und sehr kräftig. Sie können, wenn es nötig ist, fest an den Körper angelegt werden. Die Schienen sind breit und am Außenrande mit spitzen Zacken versehen. Sie besonders sind wichtig: Die Vorderschienen drücken die zu durchgrabende Masse zur Seite, nachdem der mit den Kiefern in eine scharfe Schneide auslaufende Kopf eingedrungen ist. Die Hinterschienen schieben nach. Nimmt man einen Käfer in die Hand, so wird man seine Grabbewegungen und seine Kraft kennen lernen. — Eins erscheint uns freilich zunächst völlig unverständlich: Zum Eindringen in eine feste Masse dürfte doch ein gestreckter Körper geeigneter sein als ein gewölbter. Wozu

also die starke Wölbung des Körpers? — Wir hatten schon einmal Gelegenheit, die Einrichtungen zu bewundern, welche die Natur nur für die Reinhaltung des Körpers geschaffen hat. Auch hier ist die Reinhaltung des Körpers und vor allem die Reinhaltung der Flügeldecken sehr wichtig. — Der Körper wird gereinigt mittels der Hinterbeine. Die Flügeldecken dürfen also nur so lang sein, daß sie noch von den Hinterbeinen bestrichen werden können. Die Hinterbeine dürfen aber andererseits ohne Einbuße an Kraft für das Graben nicht zu lang sein, und da die Flügeldecken die ganze Körpermasse nebst den Flügeln zu umschließen haben, müssen sie bei ihrer geringen Länge stark gewölbt sein. — Dieser Fall ist sehr geeignet, zu zeigen, daß es mitunter keineswegs leicht ist, alle Eigenschaften des Körpers zu verstehen, weil fast alle Organe miteinander in Wechselbeziehung stehen.

Zur Ablage seiner Eier wählt der Mistkäfer immer die unteren Teile des Nährmaterials, weil die oberen Teile schneller austrocknen und dadurch für die Larve ungenießbar werden. Ist die Masse wenig umfangreich und die Gefahr des Austrocknens groß, so gräbt der Käfer ein Loch in die Erde und zieht einen Teil der Masse hinein. Aus alledem erkennt man, wie wichtig für den Käfer das Wühlen und Graben ist.

Sehen wir uns unter den anderen Tieren um, welche mit dem Mistkäfer zusammen etwa unter den gleichen Lebensbedingungen vorkommen, so, scheint ihr Bau mit dem, was über den Mistkäfer gesagt wurde, vielfach geradezu in Widerspruch zu stehen. Als besonderer Gegensatz sei eine große schwarze Fliege genannt, welche riechende tierische Stoffe (besonders Pferdedung) im Walde oft schwarz bedeckt und bei Annäherung eines Menschen mit lautem Gesumse auseinander fährt (*Aricia lardaria*). Die Dungfliege besitzt keinen Schutz für ihre frei vorstehenden Flügel. Ihr Körper ist nicht glänzend glatt, wie der des Mistkäfers, sondern im Gegenteil rauh beborstet. Ihre Beine sind aber auch — und da haben wir die Lösung des Widerspruchs — keine Grabbeine. Schon eine etwas unsanfte Berührung bewirkt, daß die Beine abfallen. Von einem Wühlen im Schmutz oder gar von einem Graben kann also nicht die Rede sein. Und doch muß auch die Fliegenlarve dauernd eine geeignete Nahrung bekommen. Die Natur muß dasselbe, was bei der Käferlarve durch Eingraben erzielt wurde, hier also wohl in einer anderen Weise erreichen. — Eine sorgfältige Beobachtung giebt uns den nötigen Aufschluß: Die Fliege legt ihre Eier in kleine Spalten

und Vertiefungen der Oberfläche ab und zwar niemals einzeln, sondern immer in großer Zahl nebeneinander. Die Maden kommen äußerst schnell aus dem Ei hervor und haben die Eigenschaft, eine Flüssigkeit abzusondern, welche die umgebende Masse aufweicht und die Verdauung derselben einleitet. Es ist klar, daß sie, in einer halbverdauten Masse schwimmend, weder Beine noch wohlentwickelte Mundwerkzeuge nötig haben.

Käfer und Fliege zeigen uns, wie in der Natur jedes Tier ein sehr eng umgrenztes Nährgebiet hat. Das Nährgebiet kann auch dann noch bei zwei Tierarten verschieden sein, wenn diese die gleiche Masse bewohnen: Die Käferlarve beginnt in dem uns vorliegenden Fall ihr Zerstörungswerk von unten, die Fliegenlarve von oben.

In einer Hinsicht gleichen Fliege und Käfer einander vollkommen: Wie der Käfer, so besitzt auch die Fliege für den gedrungenen Körper nur zwei Flügel. Bei der Fliege sind es freilich nicht die Hinterflügel, sondern die Vorderflügel, welche allein dem Fluge dienen. Wie beim Käfer, so fehlt auch bei der Fliege das zweite Flügelpaar nicht gänzlich, sondern hat in veränderter Gestalt eine andere Aufgabe bekommen. Die Hinterflügel sind bei der Fliege in Form zweier kleiner, weißer Kölbchen vorhanden, und als Sitz von Sinneszellen aufzufassen.

In den bisher behandelten Fällen war die Nahrung der Larve und des ausgebildeten Insekts dieselbe. In sehr vielen Fällen ändert sich die Nahrung bei der Verwandlung, und das Insekt muß zu seiner eigenen Ernährung andere Oertlichkeiten aufsuchen als für die Ablage seiner Eier. — Viele unserer Schmetterlinge nehmen im ausgebildeten Zustande Blumensaft als Nahrung auf, während sie ihre Eier an die Blätter einer ganz bestimmten Pflanzenart zu legen haben. Einer der häufigsten Falter des Waldes, der namentlich neben neu angelegten Schonungen nirgends fehlt, ist der kleine Fuchs (*Vanessa urticae*). Im Spätsommer sieht man ihn meist auf Blüten, er muß sich vor dem langen Winterschlaf, den er in einer Baumhöhle oder unter Laub durchzumachen hat, stärken. Im Frühlinge dagegen fliegt er häufiger an Orten, wo junge Nesseln aus der Erde sprießen, um seine Eier abzulegen.

Man hat die Schmetterlinge und namentlich die Tagfalter mit den Vögeln verglichen. Wie die Vögel sich unter den Wirbeltieren durch ihre schönen Farben und durch ihr offenes Treiben auszeichnen, so

die Schmetterlinge unter den Insekten. Wir sahen, daß den Vögeln der Flug und die geschickten Bewegungen einen entsprechenden Schutz gewähren. Die Schmetterlinge haben in den fluggewandten Insekten anderer Ordnungen weit schlimmere Konkurrenten als die Vögel, zumal da sie selbst nicht einmal geschickte Flieger sind. Welche Eigenschaft mag ihnen also wohl einen entsprechenden hochgradigen Schutz gewähren? — Unter unseren zahlreichen insektenfressenden Tieren giebt es nur sehr wenige, welche gelegentlich einen Tagfalter fangen (Falken, Libellen). Warum verschmähen andere die Schmetterlinge? — Versuchen wir einmal, dasjenige, was an einem Tagfalter als unverdaulich angesehen werden darf, abzusondern, so werden wir finden, daß von dem umfangreichen Körper nicht viel übrig bleibt. Die Flügel mit ihren Schuppen bilden schon einen erheblichen Teil vom Ganzen. Die Fühler und Beine bestehen zum allergrößten Teile aus fester Masse. Es bleiben also nur noch der dünne Hinterleib, die Brust und der Kopf. Spannt man einen Schmetterling für die Sammlung, so sind diese Teile in wenigen Tagen trocken, und zerdrückt man sie zwischen den Fingern, so sieht man kaum etwas Feuchtigkeit hervortreten. Also auch diese Teile bestehen zum großen Teile aus fester, unverdaulicher Masse. Man darf sich demnach nicht wundern, wenn der Falter unter den Insektenfressern als Nahrung so wenig geschätzt ist. — Da von allen Organen des Schmetterlings die Flügel im Verhältnis zu ihrem Umfange den allergeringsten Nährwert besitzen und deshalb den Nährwert des ganzen Tieres bedeutend herabsetzen, erweisen sie sich als ein Schutzorgan ersten Ranges. Man wird also sehr leicht begreifen, warum die Natur beim Aufbau des Schmetterlings aus der feisten Raupe für die Flügel ein so umfangreiches Material verwendet. Die Flügel sind nämlich, obgleich häutig, wie die Flügel der Hummel, höchst wunderbar gebaut. Die Farben sind an zahllose reihenweise, oft sogar in mehrere Schichten angeordnete, höchst zierlich geformte Schüppchen gebunden (Fig. 8). Wie Staub lassen sich diese Schuppen bei Berührung mit dem Finger abtrennen. Kein Wunder, wenn sich die Natur auf diesem für Feinde des Schmetterlings ungenießbaren Organ einen ganz besonderen Luxus in Farben gestatten darf und die Schönheit der Flügel als Mittel zum Zusammenführen der Geschlechter benutzt. Doch scheint es, als ob auch darin eine Grenze vorgezeichnet sei, eine Grenze, die nicht überschritten werden darf; denn die schönen Farben befinden sich nur auf der Oberseite und kommen nur dann

zur Geltung, wenn der Schmetterling fliegt oder die Flügel graziös aus-einanderklappt. Die Unterseite der Flügel trägt im Gegensatz zur Oberseite ganz unbestimmte dunkelbraungraue Farben. Wenn der Schmetterling mit zusammengeklappten Flügeln ruhig dasitzt, ist er einem vertrockneten Nesselblatte nicht unähnlich, und da er in dieser ruhenden Weise den allergrößten Teil seines Lebens zubringt, gewähren ihm die Flügel auch in dieser Beziehung einen sehr bedeutenden Schutz.

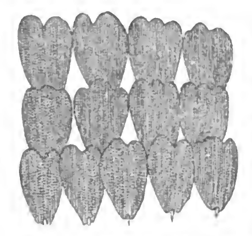


Fig. 8. Schuppen auf dem Flügel des Schmetterlings, 275mal vergrößert.

Auf eine Eigentümlichkeit unseres Falters mag noch aufmerksam gemacht werden, da ein Widerspruch mit dem oben bei der Hummel Gesagten vorzuliegen scheint. Er hat nicht sechs, sondern vier Beine. Die Vorderbeine sind zwar als kleine Stummel (Putzfüße) vorhanden, aber zum Gehen nicht tauglich. Wie ist das mit den oben gegebenen Auseinandersetzungen in Einklang zu bringen? Wer den Schmetterling eine Zeit lang in seinen Bewegungen beobachtet, wird die Lösung bald finden. Gehen und klettern sieht man ihn nur selten und unbeholfen. Seine Hauptbewegungsart ist der Flug. Die Beine benutzt er fast nur zum Anhängen an Blüten zur eigenen Ernährung und an Brennesseln zur Ablage seiner Eier. Zum Anhängen reichen aber vier Beine völlig aus, ein weiteres Paar würde nur überflüssiger Ballast sein.

Die Raupe hat, wie die Larve aller Insekten, lediglich die Aufgabe, Baumaterial für das Geschlechtsstadium zu sammeln und aufzuspeichern. Man kann ihren Körper als wandelnde Verdauungsorgane auffassen. Der weite Darm bildet die Hauptmasse. Er wird umgeben von Schläuchen der Lunge und der Niere und diese werden wieder von Fettablagerungen und Hautmuskeln eingeschlossen. Die Raupe muß vor allen Dingen die Fähigkeit besitzen, sich bei Wind und Wetter an ihrer Futterpflanze festzuhalten. Sie muß sich also eng an dieselbe anschmiegen können, muß von gestreckter Form sein und kurze Beine besitzen. Bei der Streckung des Körpers genügt nun freilich die Sechszahl der Beine zum Festhalten nicht, deshalb muß ausnahmsweise eine Vermehrung eintreten. Bei dieser

Vermehrung handelt es sich weniger um Organe zum Gehen, als vielmehr um Organe zum Anklammern. Deshalb hat die Natur für die hinteren Beinpaare eine ganz eigenartige Form gewählt: An fünf Körperringen befinden sich je zwei höckerartige Vorragungen, welche mit einem Kranz gebogener, klauenförmiger Borsten versehen sind. Wird der Höcker an die Unterlage angedrückt, so krallen sich die Borsten selbsttätig in dieselbe ein und gewähren einen vorzüglichen Halt.

Der Falter ändert bei der Verwandlung zwar die Nahrung, lebt aber schon als Raupe im Luftraum. Viele Insekten leben dagegen als Larven im Wasser, um erst bei der Verwandlung in den Luftraum überzutreten. — Bei Behandlung der Kröte wurde schon darauf hingewiesen, daß die einfachsten Lebensbedingungen im Wasser zu suchen sind. Es ist also nicht zu verwundern, daß auch Insektenarten diese günstigen Verhältnisse benutzen. Ein Insekt, dessen Larve im Wasser lebt, hat für seine Brut hinreichend gesorgt, wenn es seine Eier in ein geeignetes Gewässer abgelegt hat. Als erstes Beispiel dieser Art möge ein durch seinen schnellen und gewandten Flug auffallendes Insekt, die Libelle (*Libellula bimaculata*) genannt werden. Die Wasserjungfer zeigt uns, daß ohne Beeinträchtigung des Fluges, ja sogar im Interesse eines geschickten Fluges der Körper sich sehr in die Länge strecken kann. Nur die erforderliche Festigkeit darf dabei nicht fehlen und alle vier Flügel müssen gleiche Größe und völlige Selbständigkeit besitzen. Wie beim allmählichen Strecken des Körpers die Größe und Selbständigkeit der Hinterflügel zunimmt, zeigen uns von den bisher behandelten Insekten die Fliege, die Hummel, der Schmetterling und jetzt die Libelle. — Wollen wir wissen, wozu die Libelle den äußerst gewandten Flug braucht, so müssen wir uns die Mühe machen, an einem schönen, sonnigen Morgen ihrem Treiben zuzuschauen. Wir werden dann bemerken, daß die Libelle ein sehr gewandter Räuber ist, der seine Beute ausschließlich im Fluge erhascht. Und damit ist der Bau des ganzen Tieres festgelegt. Während die meisten Insekten, die sich von unbeweglichen oder wenig beweglichen Körpern nähren, beim Aufsuchen ihrer Nahrung in erster Linie durch den Geruch geleitet werden, ist hier die Geruchswahrnehmung völlig unzureichend. Gerüche verbreiten sich viel zu langsam, als daß sie beim Fange fliegender Tiere irgend welche Bedeutung haben könnten. Nur das Auge kann hier in Betracht kommen. Sehen wir uns daraufhin eine größere Wasserjungfer an. Die Fühler,

der Sitz des Geruchsorganes, fehlen scheinbar gänzlich. Nur zwei winzige Stummelchen sind vorhanden. Es ist klar, daß Fühler beim schnellen Fluge nur hinderlich sein müssen. Sind sie demnach als Träger des Geruchsorganes nutzlos, so müssen sie fehlen. Die Augen dagegen sind bei der Wasserjungfer in einer wunderbaren Weise entwickelt. Der große Kopf ist fast nur Auge und Freßorgan.

Laufen und klettern sieht man eine Libelle fast nie, und dennoch sind alle sechs Beine im Gegensatze zum Schmetterling wohlentwickelt.

Die Abweichung vom Schmetterling ergiebt sich leicht aus der abweichenden Nahrung. Der Schmetterling hat sich zur Aufnahme des Blumensaftes lediglich an die Blüte anzuhängen. Die Libelle dagegen muß imstande sein, ihre Beute festzuhalten. Werfen wir eine Libelle in Alkohol, so legen sich alle Beine auf der Brust übereinander und zeigen uns die Bewegung, welche sie gewöhnlich auszuführen haben.

Wie die ausgebildete Libelle, so ist auch ihre im Wasser lebende Larve ein Raubtier. Man könnte demnach bei ihr ebenso vorzügliche Organe zum Schwimmen erwarten, wie sie die ausgebildete Libelle zum Fluge besitzt. Allein sie stellt sich uns im Gegenteil als ein träges Tier dar, ein Tier, das langsam am Boden oder an Wasserpflanzen einherkriecht. Die Larve muß also wohl eine andere Einrichtung zur Erlangung ihrer Nahrung besitzen, und in der That finden wir bei näherer Untersuchung ein ganz eigenartiges Fangwerkzeug (Fig. 9). Das Fangorgan der Libellenlarve gehört zu dem Wunderbarsten, was die Natur hervorgebracht hat: Die Unterlippe ist nämlich sehr langgestreckt und am Ende mit einer Zange versehen. — Damit aber die Zange recht zur Wirkung kommen kann, besitzt der Stiel derselben zwei Gelenke, welche wie die Gelenke an Ober- und Unterarm ein Vorstrecken und Zurückziehen gestatten. — Eigenartig ist auch das Atmungsorgan der Libellenlarve. Es ist ein Mittelding zwischen Kieme und Lunge und liegt sonderbarerweise im Enddarm. Der Sauerstoff wird, wie bei der Kiemenatmung, aus der dem Wasser beigemengten Luft entnommen. Vom Enddarm wird abwechselnd Wasser eingesogen und ausgestoßen.



Fig. 9. Larve einer Libelle mit vorstreckbarer Unterlippe, 3mal vergrößert.

Man kann die Insekten, deren Larven im Wasser leben, ganz allgemein mit den Lurchen unter den Wirbeltieren vergleichen. Bei diesem Vergleiche muß man die Stechmücke (*Culex nemorosus*) der Kröte an die Seite stellen. Wie die Kröte, wählt auch die Stechmücke zu ihrer Eiablage kleine, vergängliche Tümpel mit schlammigem Grunde, und wie die Larve der Kröte, nährt sich auch die Larve der Stechmücke von zerfallenden pflanzlichen Stoffen, die teilweise sehr fein sind und im Wasser schweben. Wer aber glaubt, daß Krötenlarve und Mückenlarve einander die Nahrung streitig machen, irrt sich sehr. Wie wir zwischen Mistkäferlarve und Fliegenlarve eine Teilung selbst des engeren Wohngebietes eintreten sahen, so findet auch hier eine Teilung statt. — Die Mückenlarve entwickelt sich in weit kürzerer Zeit als die Krötenlarve. Die Folge ist, daß sie noch kleinere und noch vergänglichere Wasserlachen bewohnen kann als jene. Die Mückenlarve atmet nicht mittels Kiemen wie die Krötenlarve. Sie besitzt vielmehr eine besondere Vorrichtung, den Sauerstoff direkt aus der Luft aufzunehmen. Die Folge ist, daß sie noch schmutzigere Gewässer bewohnen kann als jene. Das schmutzigste Wasser muß der Mücke gerade als das geeignetste zur Eiablage erscheinen. Schmutz ist eben Nahrung. Es kommen übrigens nicht selten Fälle vor, wo Krötenlarven und Mückenlarven dasselbe Gewässer bewohnen. Auch in diesen Fällen tritt noch eine Teilung ein. Während die Krötenlarven sich meist in den unteren Teilen der Pfütze aufhalten, hängen die Mückenlarven an der Oberfläche (Fig. 10 a), um ihr Atmungsrohr hervorstrecken zu können. Das Atmungsrohr befindet sich am hinteren Körperende. Die Larve kann deshalb zugleich atmen und fressen. Der nach

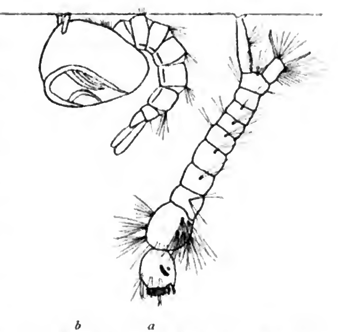


Fig. 10. Larve (*a*) und Puppe (*b*) der Stechmücke, an der Oberfläche des Wassers hängend, 9mal vergrößert.

unten hängende Kopf ist weit genug von der Oberfläche entfernt, um mittels eines Strudelorgans aus dem Vollen schöpfen zu können. Nach der Verpuppung

tritt das Atmungsorgan an das vordere Körperende (Fig. 10b) und die Puppe hängt mit dem Kopfende nach oben an der Oberfläche des Wassers. Wozu dieser eigentümliche Wechsel? — Eine Nahrungsaufnahme findet während des Puppenstadiums nicht mehr statt; dagegen muß die Mücke später beim Ausschlüpfen bequem in den Luftraum gelangen können, und das ist nur bei dieser umgekehrten Lage möglich. Werden Larve und Puppe beunruhigt, so lassen sie sich auf den Boden des Wassers hinunter, um bald wieder an die Oberfläche zurückzukehren, wenn die Gefahr vorüber ist. Die Puppe, die doch allgemein als Ruhestadium gilt, ist hier fast noch beweglicher als die Larve. Sie besitzt am Schwanzende zwei breite Flossen. Da sie an der Oberfläche des Wassers sehr leicht von ihren Feinden gesehen werden kann, ist diese Schutzvorrichtung wohl unentbehrlich.

Wenn wir die ausgebildete Mücke irgend einem der bisher behandelten Insekten angliedern wollen, so müssen wir schon den Schmetterling wählen. Wie der Schmetterling, so ist auch die Mücke mehr ein Schwebetier als ein Flugtier. Schwebetiere erkennt man leicht an ihren Flügeln. Die Rippen des Vorderrandes sind stets nur wenig stärker als die der übrigen Flügelfläche. Bei der Mücke kommt noch hinzu, daß die langen dünnen Beine weit vom Körper abstehen und auch beim Fluge nicht zurückgezogen werden können, daß die Fühler gestreckt und sehr biegsam sind und daß der ganze Körper äußerst dünn und zart ist. Ein schneller Flug wäre bei diesem Körperbau unmöglich. Er ist aber auch ganz unnötig. Einen geeigneten Wassertümpel zur Ablage ihrer Eier findet die Mücke in den tieferliegenden Teilen des Waldes leicht, ohne eines schnellen Fluges fähig zu sein. Andererseits bietet ihr aber die schlanke Körperform sehr bedeutende Vorteile. Eine schwebende Mücke ist nicht leicht zu bemerken. Sie kann ihre Beute unbemerkt beschleichen. Wir alle wissen das aus eigener Erfahrung. Die Annäherung der Mücke und das Auftreten ihrer zarten Füße bemerken wir häufig gar nicht. Erst wenn sie anfängt zu saugen, werden wir aufmerksam. Ebenso wie wir selbst die Mücke leicht bei ihrem Anschleichen übersehen, wird sie natürlich auch von insektenfressenden Vögeln weniger leicht bemerkt, als wenn sie einen plumpen Körperbau besäße. Die männliche Mücke, welche sich durch vier Federbüsche am Kopfe auszeichnet, nimmt im ausgebildeten Zustande keine Nahrung zu sich und geht immer sehr bald zu Grunde.

Ein Tier, das man bei Betrachtungen über das Tierleben eines Kiefernwaldes nicht ganz mit Stillschweigen übergehen darf, ist der Ameisenlöwe. Er fügt sich vielleicht am besten zwischen Libelle und Mücke ein, obgleich die Larve, die in diesem Falle besser bekannt ist, als das ausgebildete Tier und auch zu dem Namen Veranlassung gegeben hat, nicht im Wasser lebt. Der Ameisenlöwe ist an den sandigen, sonnigen Uferhängen der Seenreihe im Grunewald nicht selten und zeichnet sich durch eine höchst eigentümliche Fangmetode aus. In dem trockenen, feinen Sande macht er trichterartige Vertiefungen und sitzt am Grunde des Trichters in Sand eingegraben. Nur die langen Kiefer streckt er hervor. Kommt ein kriechendes Insekt von geringer Größe zu nahe an den Rand des Trichters, so daß es auf dem abschüssigen, lockeren Sande ins Gleiten gerät, so fällt dasselbe unfehlbar dem Ameisenlöwen zur Beute. Es wird nämlich so lange mit Sand überschüttet, bis es unten im Trichter angelangt ist und bequem ergriffen werden kann.

Die Herstellung eines ganzen Trichters zu beobachten, gelingt nicht so leicht. Leicht aber kann man beobachten, in welcher Weise das Tier arbeitet. Man braucht nur an einer Stelle des Randes mit dem Finger etwas Sand in den Trichter hinabzuschieben, freilich nicht zu viel, damit das Tier nicht zu sehr eingeschüchtert werde. Bald wird es sich an die Arbeit machen, um den Trichter wieder in Ordnung zu bringen. Mittels seiner flachen Kopfplatte schleudert es, ebenso wie wie beim Fange seiner Beute, den Sand hervor und zwar so lange, bis der Trichter seine regelmäßige Gestalt wieder angenommen hat.

So häufig der Ameisenlöwe an geeigneten Stellen auch ist, so selten findet man das ausgebildete Tier, die sogenannte Ameisenjungfer. Der Grund ihrer Seltenheit dürfte ein dreifacher sein. Einerseits fliegt die Ameisenjungfer nur während der Dunkelheit umher; zweitens ist sie von wenig auffallender, dunkelgrauer Farbe und deshalb sitzend nicht leicht zu finden, und drittens lebt sie im ausgebildeten Zustande nur sehr kurze Zeit.

Es will uns fast unglaublich erscheinen, daß ein Tier im ausgewachsenen Zustande keine Nahrung mehr zu sich nimmt und doch giebt es eine ganze Reihe von Insekten, bei denen sowohl die Mundwerkzeuge als auch der Darm im ausgebildeten Zustande einer Nahrungsaufnahme nicht fähig sind. Als erstes Beispiel dieser Art haben wir das Männchen der

Stechmücke kennen gelernt. Als zweites Beispiel kann die Ameisenjungfer und zwar in beiden Geschlechtern gelten. Als drittes Beispiel möge dann noch die Kiefernwespe (*Lophyrus pini*) folgen, da sie zu den häufigsten Tieren des Kiefernwaldes gehört und an den Kiefern zuweilen großen Schaden anrichtet. Auch bei der Kiefernwespe sind die Verdauungsorgane sehr kümmerlich entwickelt und die allermeisten unter ihnen, vielleicht alle, nehmen niemals Nahrung zu sich. Eine Nahrungsaufnahme ist für die Wespe auch völlig überflüssig; denn nachdem sie die Puppenhülle verlassen hat, lebt sie nur noch sehr kurze Zeit, legt ihre Eier ab und stirbt.

Nachdem wir eine große Reihe der verschiedensten Einrichtungen zur Fürsorge für die Nachkommen und zum Schutze gegen die Feinde kennen gelernt haben, will uns die Kiefernwespe fast als ein unmögliches Tier erscheinen. Sie ist plump und unbeholfen in ihren Bewegungen und nicht imstande, sich vor ihren Feinden zu verbergen und trotzdem vermehrt sie sich nur allzu sehr. Wie ist das nur möglich? — Zunächst ist zu bedenken, daß sie für ihre Nachkommen sehr leicht gesorgt hat. Die Kiefer oder Föhre kommt nämlich gewöhnlich in ganzen Beständen neben einander vor und schon ein einzelner Baum kann eine große Zahl von Wespen viele Generationen hindurch ernähren.

Dem Aufsuchen neuer Futterplätze ist die Wespe also meistens überhoben. Sie hat eigentlich nichts zu thun, als nach vollzogener Paarung die Eier abzulegen, und das ist in wenigen Stunden geschehen. Dann mögen ihre Feinde sie fressen. Der Erhaltung der Art treten sie nicht mehr hindernd in den Weg. Und damit haben wir die ganze Lösung des Rätsels gefunden: Die kurze Lebensdauer, die schnelle Verrichtung der für die Erhaltung der Art notwendigen Aufgaben ist ein Schutzmittel, das die Natur sehr vielfach verwendet. — Freilich muß die Wespe gut vorbereitet in den geflügelten Zustand eintreten. Das vorhergehende Puppenstadium darf also für die Umwandlung der Raupe in eine Wespe nicht zu kurz bemessen sein, und in diesem Zustande der völligen Ruhe ist ein guter Schutz unbedingt erforderlich. In der That gewährt die äußerst feste Hülle (Cocon), in welche die Raupe sich zur Verpuppung einspinnt, einen ganz vorzüglichen Schutz. Der leere Cocon bleibt nach dem Ausschlüpfen der Wespe noch jahrelang erhalten und wird deshalb überall im Kiefernwalde zu Tausen-

den gefunden. Die Raupe der Kiefernwespe ist grünlich und an den Nadeln nicht sehr leicht zu entdecken.

Wir verlassen damit die umfangreiche Gruppe der beweglicheren Tiere, um uns nun dem Getier mit geringer Eigenbewegung zuzuwenden. Wir haben verhältnismäßig lange bei den ersteren verweilt. Die Zahl der letzteren ist nämlich nicht weniger groß. — Die größere Mannigfaltigkeit in der Lebensweise der ersteren, die größere Verschiedenheit in ihren Einrichtungen zur Erhaltung der Art dürfte die ungleiche Behandlung rechtfertigen.

Einige allgemeingültige Gesetze für die Tiere mit geringerer Eigenbewegung mögen vorangestellt werden. Erstens gilt für sie der Satz, daß sie, ebenso wie ihre Nahrung, gleichmäßig über das von ihnen bewohnte Gebiet verteilt zu sein pflegen. Zweitens fallen sie sehr wenig in die Augen, da sie entweder versteckt leben oder gewissen Teilen ihrer Umgebung äußerst ähnlich und deshalb sehr schwer zu finden sind (Mimikry). Wollen wir uns zunächst denjenigen Tieren zuwenden, die unter Lebensbedingungen von größter Gleichmäßigkeit und weitester Verbreitung vorkommen, so müssen wir mit den Bewohnern des Waldbodens beginnen. Es war schon hervorgehoben, daß die Moosdecke des Waldbodens ein reiches Tierleben birgt und daß die Tiere meistens, den Moospflänzchen entsprechend, äußerst klein sind. Ergänzend mag hinzugefügt werden, daß dieses Tierleben am reichsten ist, so lange der Boden sich feucht hält, also im Herbst und Frühling, daß auch der Frost kein Absterben bewirkt und daß nur die trockenste Sommerzeit eine kurze Ruhepause eintreten läßt.

Schütteln wir bei nicht zu trockenem Wetter einige Moosbüschel im höher gelegenen hochstämmigen Walde über einem weißen, am Boden ausgebreiteten Tuche aus, so werden uns bald einige der kleinen Bewohner auffallen. Am eigenartigsten erscheint uns ein Tierchen, das wie ein Floh davonzuhüpfen sucht. Es ist ein Springschwanz (*Orchesella cincta*) (Fig. 11), der sich vom Floh schon dadurch unterscheidet, daß er sich nicht mit den Hinterbeinen fortschnellt, sondern, wie der Name sagt, mittels eines Schwanzanhanges am Hinterende des Körpers. Das Tier hat bei seinem Springen kein bestimmtes Ziel im Auge, das erkennt man sehr bald. Es will sich lediglich den Blicken des Feindes entziehen. Gelangt es an einen geeigneten Ort, so bleibt es ruhig liegen. Es ist, wenn es still daliegt,

einem Pflanzenteilchen nicht unähnlich und wird leicht übersehen. Flügel besitzt es nicht, da Flügel zwischen den Moospflänzchen nur hinderlich, nicht nützlich sein würden. Auch die Augen sind sehr unvollkommen. Dagegen scheinen die anderen Sinne besser entwickelt zu sein. — Die Springschwänze nähren sich von zerfallenden pflanzlichen Stoffen und spielen im Haushalte der Natur als Umwandler pflanzlicher Nahrung in tierische eine außerordentlich wichtige Rolle, zumal da es fast keine Oertlichkeit giebt, die nicht eine oder mehrere Springschwanzarten beherbergte und da die Springschwänze fast überall an Zahl alle anderen Tierarten übertreffen. Man hat sie bisher bei weitem nicht in genügender Weise gewürdigt. Sie nähren zahllose kleine Räuber und diese nähren wieder größere Insektenfresser. Würden die Springschwänze plötzlich sämtlich aus dem Haushalte der Natur ausgeschaltet, so darf man wohl mit Sicherheit annehmen, daß ein Drittel unserer einheimischen Landtiere Hungers sterben müßten.

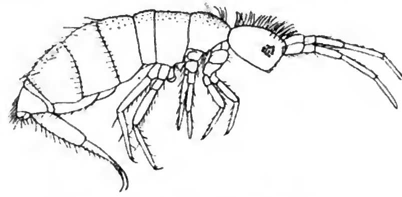


Fig. 11. Springschwanz, 20mal vergrößert.

Als Feinde der im Moose lebenden Springschwänze sind namentlich kurzflügelige Käfer, Moosskorpione und Spinnen zu nennen. Von den letzteren ist eine der häufigsten die kleine Winterspinne (*Erigonella hiemalis*). In den trockensten Sommermonaten verschwindet diese Spinne, ebenso wie die Springschwänze, fast gänzlich. Im Spätherbst und an milden Wintertagen ist sie dagegen ganz besonders zahlreich zu finden und hat deshalb den Namen Winterspinne bekommen.

Mit dem Bau der Spinne im allgemeinen werden wir uns bei späterer Gelegenheit noch eingehend beschäftigen. Hier seien nur die Unterschiede der Winterspinne von ihren Stammesgenossen genannt. — Zunächst besitzt sie eine äußerst geringe Größe. — Man ist geneigt, eine bedeutendere Größe für einen höheren Grad der Vollkommenheit zu halten. Unsere Spinne zeigt uns, wie unberechtigt das ist. Nur eine Spinne von geringer Größe vermag den Springschwänzen zwischen den dichten, feinen Moospflänzchen zu

folgen und nur einer Spinne von geringer Größe bieten jene kleinen Tierchen eine hinreichende Nahrung. Die geringe Größe ist für sie also gerade ein hoher Grad von Vollkommenheit. — Die Winterspinne macht kein Fanggewebe, wie man es von vielen Spinnenarten kennt. Zum Ausspannen eines Fangnetzes ist zwischen den kleinen Moospflänzchen kein Raum. Immerhin vermag sie Fäden zu ziehen und diese mögen ihr in ihrem Jagdgebiete als Brücken, vielleicht auch als Schlingen dienen.

Steigen wir aus der Moos- und Nadelschicht des Waldbodens eine Stufe tiefer hinab, so sehen wir, wie die vermodernden Pflanzenteile zu Erde werden. Wir befinden uns in dem Gebiete des Waldregenwurms (*Helodrilus rubidus*). Die Umwandlung ist zum Teil gerade seine Arbeit. — Hier in tiefster Verborgenheit kann der tierische Körper sehr einfache Formen besitzen. Beine sind in der festen Erdmasse mehr hinderlich als nützlich. Sie können völlig fehlen, sobald eine andere Einrichtung zur Fortbewegung an ihre Stelle tritt. Sehen wir also nach, wie der Regenwurm sich ohne Beine vorwärts bewegt: Der Vorderteil des Körpers — oder auch der Hinterteil, ob vorwärts oder rückwärts, ist ihm fast gleich — streckt sich zunächst lang und dünn aus. Zugleich schwillt der dahinter liegende Teil an. Betastet man mit dem Finger den ausgestreckten und den angeschwollenen Teil des Körpers, so wird man bemerken, daß der erstere glatt und schlüpfrig, der letztere rauh ist. Die Ursache dieser Verschiedenheit liegt in dem Bau der Haut. Dieselbe enthält nämlich Reihen fester, kurzer Dörnchen, die beim Strecken des Körpers sich zurückziehen, beim Anschwellen dagegen ein wenig über die Oberfläche vortreten. Die Dörnchen bewirken, daß beim Vorschieben des verdünnten Körperendes der verdickte Teil nicht zurückgleitet. Die Verdünnung und die dahinter liegende Anschwellung pflanzen sich wellenartig bis zum anderen Körperende fort und schieben damit den ganzen Körper ein wenig vor. Bevor die Welle das andere Körperende erreicht hat, folgt eine zweite Welle, und so fort. Die Bewegung ist nicht eben langsam zu nennen, wenn der Wurm sich in seiner Röhre befindet, geradezu schnell.

Die Röhre bietet nämlich dem angeschwollenen Körperteil allseitigen festen Halt. Verläßt der Wurm zur Paarung, die in der engen Röhre nicht stattfinden kann, oder zur Entleerung des Kotes in regnerischen und taufeuchten Nächten den Boden, so bleibt, wo möglich, ein Ende des Körpers in der Röhre stecken, damit ein schleuniger Rückzug angetreten werden kann,

Oben drohen ihm nämlich die mannigfaltigsten Gefahren. Namentlich warten Laufkäfer, Kröten und Spitzmäuse seiner. Der Maulwurf wählt sein Jagdgebiet lieber im baumfreien, feuchten Gelände, weil er dort größere Regenwurmarten findet.

Ein wirkliches Sehen ist in der Erde natürlich unmöglich. Augen würden nur allerlei Fährlichkeiten ausgesetzt sein, ohne zu nützen. Sie fehlen deshalb. Immerhin kann der Regenwurm Helligkeit von Dunkelheit unterscheiden, da es für ihn vorteilhaft ist, die Nacht zum Hervorkommen auszuwählen. Bei Tage würden noch schlimmere Feinde, namentlich verschiedene Vogelarten, ihm nachstellen. Der Regenwurm nährt sich von zerfallenden Pflanzenstoffen, teilweise sogar von Erde. Bei dieser minderwertigen Nahrung nimmt natürlich der Darm einen sehr großen Teil des Körpers ein.

Wie im hochstämmigen Kiefernwalde die Moosdecke den Boden gleichmäßig bedeckt und eine gleichmäßig verteilte Tierwelt birgt, ebenso bilden in den Schonungen die jungen Kiefern eine zweite zusammenhängende Decke mit einer ihr eigentümlichen Tierwelt. Ein Hauptunterschied ist der, daß die Tiere, welche zwischen den Kiefern ihrer Nahrung nachgehen, durchschnittlich größer sind. Obgleich wir die Schonungen nicht betreten dürfen, sei immerhin eine größere auffällige, für die älteren Schonungen charakteristische Form, die Kreuzspinne (*Aranea diadema*), genannt, zumal da dieselbe auch an den Waldrändern, besonders an den Einfriedigungen und Büschen am Rande der Seen im Hochsommer nicht selten ihr Netz ausspannt.

Wir nehmen an, daß wir die Spinne vor uns sehen, wie sie im Mittelpunkte ihres regelmäßigen, radförmigen Netzes sitzt und auf Beute lauert. — Wir berühren sie leicht mit dem Finger. Sie sucht zu fliehen, indem sie sich an einem Faden herabläßt. — Wohl jeder hat dieses Herablassen der Spinne an einem Faden öfter gesehen und nichts Eigenartiges darin gefunden. Macht es doch jede Spinne so. Und doch ist es höchst sonderbar, daß die Spinne an einem Faden, der eben als Flüssigkeit ihren Körper verlassen hat, hängen kann. Wie ist es nur möglich, daß der Faden so schnell austrocknet? Die Lösung dieser Frage ist in der That nicht so einfach; das erkennen wir an dem äußerst künstlich gebauten Apparat, den die Natur geschaffen hat: — Am hinteren Körperende befinden sich sechs Spinnwarzen, die man schon mit unbewaffnetem Auge erkennt. Auf jeder Spinnwarze befinden sich zahlreiche, nur bei starker mikroskopischer Ver-

größerung erkennbare haarförmige Röhrchen, von denen jede einen äußerst feinen Faden liefert. Alle diese, dem Auge unsichtbaren Fädchen, Hunderte an der Zahl, setzen den eben sichtbaren Faden zusammen, an welchem die Spinne hängt. Die außerordentliche Feinheit der Einzelfäden bewirkt es also, daß sie so schnell austrocknen.

Wird die Spinne nicht weiter belästigt, so kehrt sie bald wieder in den Mittelpunkt ihres Netzes zurück, indem sie den Faden, an welchem sie sich herabließ, mit den Vorderfüßen zu einem Ballen zusammenwickelt und diesen dann mit den Kiefern forschleudert. — Wir werfen nun eine etwas gedrückte, aber noch zappelnde Fliege ins Netz. Die Spinne fühlt die Erschütterung augenblicklich und durch Tasten und Zupfen an den Speichen des Netzes hat sie bald mittels ihrer Vorderfüße die Stelle entdeckt, wo die Fliege hängt. Wir sehen also, daß der strahlenförmige Verlauf der Fäden zum schnellen Auffinden der Beute dient. Schnell muß nämlich die Spinne zur Stelle sein, sonst macht sich eine größere Fliege wieder frei. Ist die Fliege im Verhältnis zur Spinne groß und kräftig, so wird ihr vorsichtig ein Biß mit dem Giftzahn beigebracht und die Wirkung abgewartet. Ist sie klein, so wird sie gleich mit Fäden umsponnen und zum Mittelpunkte des Netzes geschleppt. Die Spinne läuft auf den Fäden ihres Netzes sehr geschickt. Die Krallen und Krallenborsten an ihren Füßen, namentlich an den drei vorderen Paaren (Fig. 12) sind nämlich kammförmig und der Faden, auf den sie tritt, wird jedesmal zwischen Kammzähnchen eingeklemmt.

Die Herstellung des Netzes ist einer der wunderbarsten Instinkte, die wir im Tierreiche kennen. Jede Spinnenart macht ein ihr eigentümliches Netz und zwar gleich das erste in höchster Vollkommenheit. So spinnt die junge Kreuzspinne ihr regelmäßiges, radförmiges Netz, ohne je ein Netz dieser Art gesehen zu haben. Man kann die Spinne bei dieser Thätigkeit am besten in den Abendstunden beobachten. Der erste Faden, der gewöhnlich als Brücke zwischen zwei getrennten Gegenständen dient, wird hergestellt, indem die Spinne den Hinterleib hebt und einen Faden aus den Spinnwarzen hervortreten läßt. Sobald der vom Windhauch fortgeführte Faden haftet, ist die Brücke geschaffen. Bald sind auch die anderen Fäden des drei- bis

Fig. 12. Vorderfuß der Kreuzspinne, 70 mal vergrößert.

mehreckigen Rahmens fertig (Fig. 13) und nun werden die strahlenförmig von einem Mittelpunkt auslaufenden Speichen gezogen. Ein wichtiges Werkzeug bei all diesen Arbeiten ist die dritte Kralle an den Füßen in Verbindung mit drei bis vier der gebogenen Borsten, welche dieser Kralle wie die Finger dem Daumen gegenüberstehen (Fig. 12). Beim Ziehen

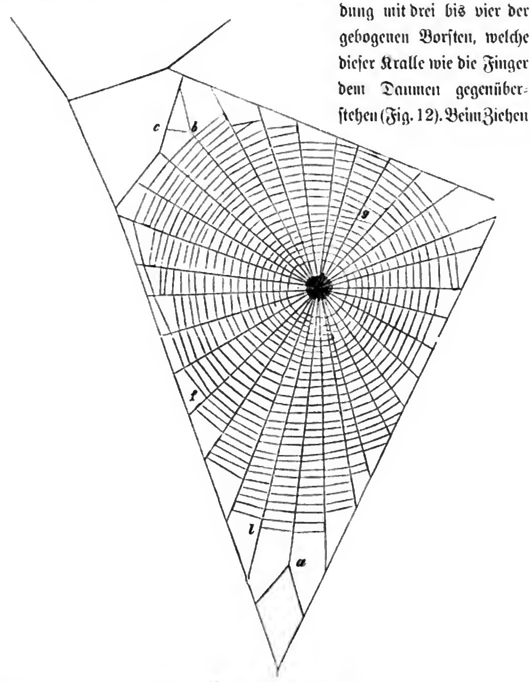


Fig. 13. Netz einer Kreuzspinne.

der oben genannten Fäden tritt dieses Greiforgan besonders an den Hinterfüßen in Thätigkeit. Wenn die Spinne eine neue Speiche anlegen will, hält sie den Faden mit einem Hinterfuße fest, damit er nicht an einer falschen Stelle hafte und läßt ihn beim Weitergehen durch die runde Oeffnung zwischen Hinterkralle und Krallenborsten hindurchgleiten. Die Hinterbeine treten fast

ganz in den Dienst der Spinntätigkeit, deshalb sind auch die Kammzähne, die, wie wir oben sahen, zum Gehen dienen, an ihnen wenig ausgebildet. Es wird uns jetzt klar, warum die Spinne acht Beine haben muß, um dieselben Vorteile zu genießen, die wir bei den Insekten mit sechs Beinen kennen lernten. — Die Speichen des Netzes werden abwechselnd bald nach dieser, bald nach jener Seite gezogen. Es ist leicht einzusehen, daß das Netz nur dann immer gleichmäßig gespannt erhalten wird und keine Fäden durch das Ziehen neuer Fäden locker werden. Sind alle Speichen fertig, so wird eine dünne Spirale von innen nach außen gezogen, die ebenfalls den Zweck hat, eine gleichmäßige Spannung zu bewirken. Dann erst wird der eigentliche Fangfaden als dichte Spirale von außen nach innen gezogen. Der Fangfaden stammt aus anderen Spinndrüsen. Er ist sehr dehnbar und mit kleinen klebrigen Tröpfchen besetzt (Fig. 14).

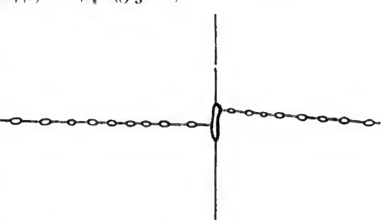


Fig. 14. Ein Teil eines Speichenfadens mit querlaufendem Spiralfaden; letzterer mit Tröpfchen, 600mal vergrößert.

Da die Kreuzspinne zu ihrer Ernährung auf den Ertrag ihres Netzes angewiesen ist, und dieser je nach der Witterung recht verschieden ausfallen kann, muß sie die Fähigkeit besitzen, einen gewissen Vorrat von Nahrung zu sammeln. — Getötete Insekten würden, im Netze hängend, in kürzester Zeit ausgetrocknet und dann ungenießbar sein. Die Spinne hebt deshalb den Vorrat im Innern ihres Körpers auf. Der Magen besitzt eine Anzahl schlauchartiger Fortsätze, die sich bei reichlicher Beute mit Nahrung anfüllen. Der Inhalt dieser Schläuche wird ganz allmählich verdaut. Die Spinne kann also sehr lange „hungern".

Bei stärkerem Regen sitzt die Spinne nicht im Mittelpunkt ihres Netzes. Sie würde sich nur unnütz den Unbilden der Witterung aussetzen, da bei Regenwetter keine Insekten fliegen. — An den Aesten oder Zweigen eines benachbarten Baumes oder zwischen trockenen Blättern hat sie für solche Fälle ein schützendes Dach hergestellt, einen Raum, der zugleich bestimmt ist, den Eiersack zu bergen. Man kann die Wohnung der Spinne

gewöhnlich leicht auffinden, da sie mit dem Mittelpunkte des Netzes durch einen Faden verbunden ist. Wenn die Spinne sich in der Wohnung befindet, legt sie die Vorderfüße auf den Verbindungsfaden. Gerät also doch zufällig ein Insekt ins Netz, so erhält sie durch die Erschütterung des Fadens sofort Kunde.

Je höher der Kulturwald wird, um so weiter rücken die Bäume auseinander. Die Stämme werden dicker und die Rinde immer rauher. Dadurch entsteht ein neues günstiges Wohngebiet für Tiere der verschiedensten Art, ein Gebiet, auf das wir schon zu Anfang kurz eingehen konnten. Obgleich die Stämme ziemlich weit voneinander entfernt sind, obgleich also das Wohngebiet kein zusammenhängendes ist, wird es doch von Tieren mit geringer Eigenbewegung recht gleichmäßig bevölkert. Die Hauptmasse der hier lebenden Tiere sind Räuber. Die Stämme bieten nämlich mit ihren Borkenrissen und gelockerten Rindenstücken zahlreichem fliegenden Getier Schutz gegen den Regen und deshalb ist für Raubtiere immer neue Nahrung vorhanden. Ein kleinerer Teil der Rindenbewohner nährt sich von pflanzlichen Stoffen und zwar entweder von Flechten und Moosen, die am Stamme wachsen oder von Teilen des Stammes selbst.

Wir wollen mit Tieren der letzteren Art beginnen und suchen zunächst einen nicht zu alten Birkenstamm recht sorgfältig ab. Unsere besondere Aufmerksamkeit wenden wir denjenigen Stellen zu, an denen die weißliche Oberfläche durch Abblätterung der äußeren Schicht noch recht zart ist und gewahren bald eine Anzahl sehr kleiner, länglicher, mehr oder wenig gebogener Flecke. Das Auge des Laien wird sie für Teile der Rinde halten, zumal da Flecke von ähnlicher Form zahlreich auf der Rinde zu finden sind. Die nähere Untersuchung lehrt aber, daß es Schildläuse (*Mytilaspis pomorum*) sind, die den Saft der Birke saugen. Als junge Tiere setzen sich dieselben fest, bohren ihren Rüssel ein und bleiben nun ihr ganzes Leben lang an demselben Orte sitzen. Sie haben jetzt also nur noch die Aufgabe, ihr Leben zu unterhalten und Eier zu legen. Für Bewegungen haben sie keine Ausgaben zu machen, und daraus erklärt es sich wohl, daß dünne Stämme oft fast ganz mit Schildläusen besetzt sind, ohne doch merklich zu kränkeln. — Der einfachen Lebensweise der Schildläuse entspricht ein verhältnismäßig ebenso einfacher Bau. Schutz gegen Feinde gewährt ihnen, wie leicht ersichtlich, die große Aehnlichkeit mit den kleinen Querflecken der Rinde. Ein gewisser

Schutz ist aber auch in der geringen Körpergröße zu suchen; denn für größere Vögel würde das Ablesen kaum lohnen.

Von Tieren, welche die zerfallenden Teilchen trockener Rinde fressen, sei der schwanzlose Springschwanz (*Anurophorus laricis*) genannt. Zu Hunderten findet man dieses kleine Tierchen unter geeigneten, lockeren Rindenstücken der Kiefer, meist dicht gedrängt nebeneinander. Es gehört zu den allerkleinsten Rindenbewohnern und wird deshalb leicht übersehen, zumal da die Farbe dunkel und die Beweglichkeit äußerst gering ist. Schwanzloser und nicht springender Springschwanz ist eigentlich ein doppelter Widerspruch, aber die Natur bewegt sich oft in Widersprüchen, sobald man sie in ein Schema einzwängen will. Im vorliegenden Falle läßt sie gerade dasjenige Organ fehlen, welches für die ganze Gruppe so recht charakteristisch ist, so charakteristisch, daß man die Gruppe nach ihm benannt hat. Und warum fehlt hier die Springgabel? — Schon zu Anfang wurde darauf hingewiesen, daß alle unter Rinde lebenden Tiere sehr flach gedrückt sind. Es gilt das auch für das vorliegende Tierchen. Wegen der äußerst geringen Größe ist hier freilich die Abflachung weit weniger nötig, als bei größeren Tieren. Nur die Schwanzgabel, die eine Bewegung gerade in senkrechter Richtung bewirken soll, ist an diesem Orte unmöglich.

Wie verschiedenartig die Räuber an den Baumstämmen ihrer Nahrung nachgehen, mögen vier der häufigsten Spinnen zeigen. Wohl selten wird man im Frühling einen dickeren Stamm absuchen, ohne alle vier an ihm zu entdecken. Zwei sind flachgedrückt, zwei gewölbt. — Die Wanzenspinne (*Coriarachne depressa*) ist von allen unseren Spinnen die flachste. Sie dringt in die engsten Spalten ein und sucht ihre Nahrung wohl ausschließlich unter der Rinde selbst. In ihren Bewegungen langsam und von geringerer Größe, scheint sie der schlimmste Feind der eben genannten kleinen Springschwänze zu sein. Die Flachspinne (*Philodromus margaritatus*) ist größer, sehr schnell in ihren Bewegungen und in ihrer Färbung der Rinde meist täuschend ähnlich. Sie benutzt die gelockerten Rindenstücke mehr als Unterschlupf gegen Kälte und gegen Verfolgung von seiten ihrer Feinde. Auch ihre Eier bewahrt sie in einem flachen Cocon unter loser Rinde auf. Ihre Beute macht sie frei am Stamme und zwar am hellen Tage, auch bei sonnigem Wetter. Ein Fanggewebe macht sie nicht und braucht es auch nicht. Fliegende Insekten, welche sich am Baumstamme niederlassen wollen,

um auszuruhen, übersehen das flach anliegende, rindenfarbige Tier sehr leicht und kommen deshalb unversehens in seinen Bereich.

Die beiden nicht flachgedrückten Spinnen des Kiefernstammes zeigen uns wieder einmal, daß es keine Regel ohne Ausnahme giebt. Während die bisher behandelten Rindenbewohner die flachen Spalten unter leicht gelockerten Rindenstücken als Aufenthalt wählen, giebt es eine größere Zahl, welche in den senkrechten Borkenrissen älterer Stämme ihrer Nahrung nachgehen. Ihre Wohnung pflegen allerdings auch sie unter Rinde und zwar unter stark gelockerten Rindenstücken aufzuschlagen. Für die Jagd in Borkenrissen ist natürlich ein schmaler Körper geeigneter, als ein flachgedrückter. — Die Trichterspinne (*Textrix denticulata*) spannt in allen breiteren Borkenrissen ihr trichterförmiges Netz aus, um nach Herstellung desselben in der hinteren Oeffnung des Trichters zu lauern. Es fallen ihr besonders diejenigen Insekten zur Beute, welche, bei plötzlichen Regengüssen in den Spalten und Rissen der Rinde Schutz suchend, sich unbedacht auf das flach ausgebreitete Netz setzen. Die Schmalspinne (*Segestria senoculata*) geht nachts auf Beute aus, indem sie die schmalen Borkenrisse nach Tieren absucht, die dort ihre Nachtruhe halten.

Man wird die Tierwelt des Waldes niemals völlig verstehen können, ohne auch die Seen und Teiche, die der Wald einschließt, zu berücksichtigen. Land- und Wasserfauna stehen in zu mannigfaltiger Beziehung zu einander, als daß eine Trennung beider möglich wäre.

In der Libelle lernten wir bereits ein Tier kennen, das im Larvenzustande auch in größeren Gewässern als Räuber lebt. Es mögen hier noch einige weitere Formen als Vertreter anderer Tierkreise folgen, Formen, die ihr ganzes Leben im Wasser zubringen. — Unter den Landbewohnern konnten wir der Nahrung nach folgende Gruppen unterscheiden: 1. Tiere, die sich von lebenden Pflanzen und ihren Abscheidungen nähren, 2. Tiere, die sich von lebenden Tieren nähren, 3. Tiere, die sich von zerfallenden pflanzlichen Stoffen nähren, 4. Tiere, die sich von zerfallenden tierischen Stoffen nähren, und 5. Tiere, die sich von Stoffen verschiedener Art nähren.

Alle diese Gruppen finden wir auch im Wasser vertreten. Im Wasser liegen die Verhältnisse aber dadurch ein wenig anders, daß es dort sehr viele mikroskopisch kleine, mit unbewaffnetem Auge nicht oder kaum wahrnehmbare Pflanzen und Tiere giebt. Streifen wir mit einem aus dichtem,

aber für Wasser leicht durchlässigen Stoffe gefertigten Netze in der Nähe des Ufers die Wasserpflanzen ab und spülen die Innenseite des Netzes in einem Glase mit Wasser ab, so sehen wir in dem Glase eine große Zahl kleiner, gedrungener Tierchen, teils stoßweise, teils gleichmäßig sich bewegen. Der Mehrzahl nach sind es sogenannte Kleinkrebse (Entomostraken), die sich fast alle von mikroskopisch kleinen Pflänzchen und Tierchen nähren. Die Kleinkrebse entsprechen also nicht den Springschwänzen der Landfauna. Mit den Springschwänzen muß man vielmehr die mikroskopisch kleinen Tiere (Urtiere und Rädertiere), von denen sich ein Teil der Kleinkrebse nährt, in Parallele bringen. Urtiere und Rädertiere sind die Umsetzer zerfallender pflanzlicher Stoffe in tierische Nahrung, sie besitzen, wie die Stechmückenlarven in den Wassertümpeln, einen Strudelapparat, der die im Wasser schwebenden Teilchen in den Mund hineinführt.

Die Zahl der Arten ist bei den Kleinkrebsen nach den verschiedenen Aufenthaltsorten im Wasser, nach den verschiedenen Jahreszeiten und nach der verschiedenen Art der Nahrung sehr groß. Es seien hier nur zwei, im ersten Frühlinge häufige, größere Vertreter der beiden Hauptgruppen, ein Ruderkrebs (*Cyclops vernalis*) und ein Flohkrebs (*Simocephalus vetulus*) genannt.

Der Ruderkrebs hat eine fast walzige Gestalt. Die langbehaarten Fühler ragen weit nach den Seiten vor, auch die Borsten der Schwanzgabel sind gespreizt, ja sogar die Eiersäckchen der Weibchen, die dem unbewaffneten Auge wie zwei Punkte erscheinen, sind schräg nach den Seiten gerichtet. Alle diese Teile würden der Vorwärtsbewegung im Wasser großen Widerstand entgegensetzen. — Wozu aber auch eine schnelle Vorwärtsbewegung? — Die kleinen Organismen, die den Ruderkrebsen zur Nahrung dienen, bewegen sich entweder gar nicht, oder doch sehr langsam von der Stelle, und vor einem größeren Feinde, etwa vor einem Fische, würde ein kleiner Ruderkrebs doch nicht entfliehen können. — Der Ruderkrebs ist ein Schwebetier, das seine ebenfalls im Wasser schwebende Nahrung überall findet. Kleine stoßweise Bewegungen führen ihn immer wieder an einen neuen Ort mit neuer Nahrung und genügen deshalb zur Ernährung vollständig. Die Ruderkrebse nähren sich von mikroskopisch kleinen Pflänzchen (Diatomeen). Pflanzenlose Waldtümpel enthalten zahlreiche Flohkrebse und Mückenlarven, aber keine Ruderkrebse.

Manche Ruderkrebsarten können sich unausgesetzt schwebend erhalten. Sie kommen deshalb auch fern vom Ufer an der Oberfläche der Seen vor und bilden nebst den Lebewesen ihrer Umgebung das sogenannte Plankton.

Der Flohkrebs hat eine völlig andere Gestalt als der Ruderkrebs. Er ist von den Seiten flach zusammengedrückt und der ganze Körper von zwei glatten Seitenschalen eingeschlossen. Nur die Fühler, die hier als Bewegungsorgane dienen, ragen frei vor. Offenbar ist der Flohkrebs kein Schwebetier. Er hängt sich vielmehr nach kurzer Bewegung immer wieder an irgend einen Gegenstand an, um auszuruhen und sucht seine Nahrung teils zwischen Pflanzen, teils nahe über dem Boden des flachen Ufergewässers.

Der Hauptschutz der Kleinkrebse ist zweifellos in ihrer geringen Größe zu suchen; denn die Mehrzahl der größeren Raubtiere achtet ihrer nicht, weil sie eben zu klein sind. Unter den Wirbeltieren giebt es nur wenige, welche sich vorwiegend von Kleinkrebsen nähren und diese wenigen haben dann einen besonderen Fangapparat. Manche Fische besitzen in ihren Kiemen ein Sieb, welches das durch die Mundöffnung aufgenommene Wasser durchläßt, die Krebschen aber, welche sich in dem Wasser befanden, zurückhält. Die in den Mund aufgenommene Wassermasse dient also einerseits zur Atmung und andererseits zur Nahrung.

Als Vertreter der größeren Pflanzenfresser der Seen möge die Schlammschnecke (*Limnaea stagnalis*) genannt werden. Schnecken sind für größere Räuber eine sehr nahrhafte Speise, und da sie außerdem in ihren Bewegungen sprichwörtlich langsam sind, bedürfen sie eines ganz besonderen Schutzes. — In der That ist ein höchst eigenartiger Schutz vorhanden, der uns geradezu wunderbar erscheinen würde, wenn uns der Anblick einer Schnecke mit ihrem Gehäuse nicht von frühester Kindheit an so vertraut und deshalb alltäglich geworden wäre. Zu dem schützenden Kalkgehäuse kommt übrigens als zweiter Schutz die durch Hautdrüsen bewirkte starke Schleimabsonderung hinzu.

Bei manchen Landschnecken ist die Haut so schlüpfrig, daß man das Tier kaum mit den Fingern halten kann. Unter solchen Umständen kann die Schale völlig überflüssig sein und deshalb fehlen.

Weniger bekannt als das Gehäuse und die Schleimabsonderung dürfte eine dritte, nicht minder interessante Einrichtung der Schnecke, die sogenannte

Zunge, sein. Abbeißen und Zerkleinern der Nahrung ist für die Schnecke eins und dasselbe. Die Zunge (Fig. 15) — man kann sie am besten mit einer Feile vergleichen — schabt nämlich von den Pflanzen äußerst feine Teilchen ab, die ohne weitere Vorbereitung den Verdauungsorganen zugeführt werden können.

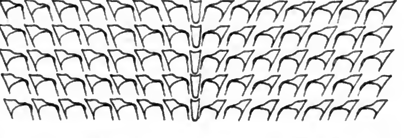


Fig. 15. Ein Stück einer Schneckenzunge, 250mal vergrößert.

Es möge damit das kleine Naturgemälde, welches bestimmt ist, das Tierleben im deutschen Walde dem Verständnis näher zu führen, seinen Abschluß gefunden haben. Von den zahlreichen Formen konnte natürlich nur ein sehr geringer Bruchteil genannt werden. Die ausgewählten Fälle sollen nur Beispiele sein, an welche sich zahlreiche weitere Fälle leicht anreihen lassen. Man möge also hinausgehen in den Wald und in die Umrisse des hier gegebenen Naturgemäldes die Einzelheiten selbst eintragen. — Niemals lasse man sich dadurch abschrecken, daß man den Namen und die systematische Stellung eines Tieres nicht kennt. Der Name ist zum Verständnis ganz unnötig. Sobald man sich mit einem Tiere näher vertraut gemacht hat, wird man schon gelegentlich einmal den Namen und die systematische Stellung erfahren. — Immer beginne man mit der Beobachtung des lebenden Tieres, suche dann das Tier in die Hand zu bekommen, sehe es bis ins Einzelne sorgfältig an und mache den Versuch, alle Einzelheiten im Bau mit der Lebensweise in Beziehung zu bringen. Schon der Versuch ein Tier nicht nur kennen, sondern auch verstehen zu lernen, wird Jedem Freude machen. Wer aber einmal Freude an der Naturbeobachtung gefunden hat, der wird sicherlich kein Tier ohne hinreichenden Grund töten.

Buchdruckerei v. Ant. Kämpfe, Jena

Druck von Ant. Kämpfe in Jena.

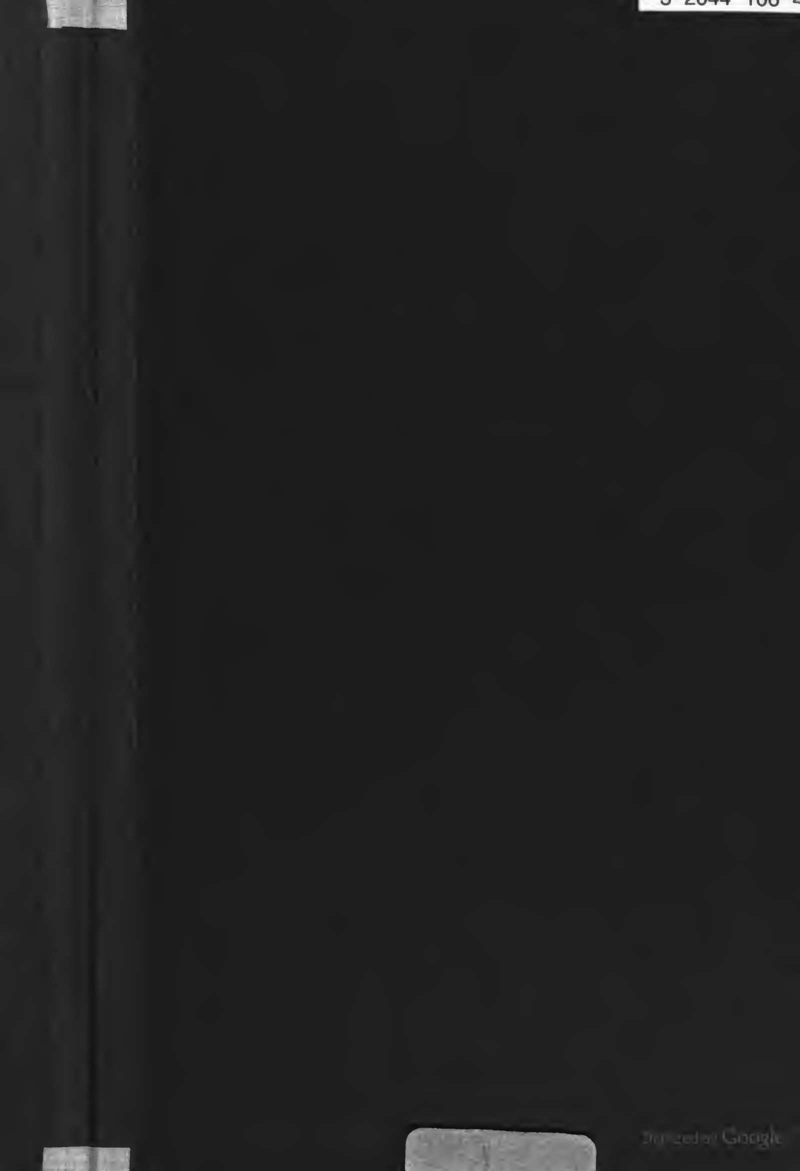

3 2044 106

image
not
available